KOSMOS



HEFT 6 · JUNI 1953 · FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG STUTTGART





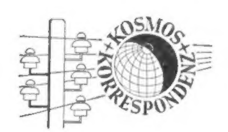
KOSMOS

Heft 6 Juni 1953 49. Jahrg.

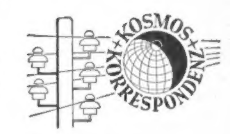
INHALT

Jährlich erscheinen 12 Monatshefte und 4 Buchbeilagen. Ausgabe A (mit kart. Buchbeilagen) vierteljährlich DM 3.90, Ausgabe B (mit geb. Buchbeilagen) vierteljährlich DM 4.90 (Zustellgebühr oder Porto besonders). Einzelheft DM 1.10. Der Kosmos darf in Lesezirkeln nur mit Genehmigung des Verlages geführt werden.
Herausgeber und Verlag: „Kosmos", Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7. Postscheck Stuttgart 100 — Schwäbische Bank — Städt. Girokasse 449 Stuttgart.

Verantwortlich für den Anzeigenteil: R. Lauxmann, Stuttgart. In Österreich für Herausgabe und Schriftleitung verantwortlich: Ernst F. Fenzl, Wien XVIII/110, Gregor-Mendelstr. 33. — Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.



KOSMOS-KORRESPONDENZ



Eisblöcke vom Himmel

Die Frankfurter Allgem. Zeitung vom 27. 3. 1953 brachte eine dpa-Meldung, derzufolge tags zuvor bereits zum zweiten Mal in jener Woche in Nordfrankreich ein Eisblock vom Himmel gefallen sei; beim ersten Mal habe das mit dem Pfeifen einer Fliegerbombe niederstürzende „Geschoß" die Äste einer Buche zersplittert; das zweite sei auf einer Wiese zerplatzt.

Beim Lesen einer solchen Sensationsmeldung ist man natürlich versucht, an die Welteislehre und ihre unsinnigen Behauptungen zu denken: Sollte uns mit diesen Eisstücken doch der Nachweis für etwas Ähnliches wie „Welteis" beschert worden sein?

Die Antwort darauf kann nur kurz sein. Für Eisblöcke der in der Zeitungsnotiz geschilderten Art gibt es weder eine meteorologische noch eine astrophysikalische Erklärungsmöglichkeit! Wohl aber gibt es einen ziemlich genau untersuchten gleichartigen Fall:

Vor einigen Jahren — erst nach dem letzten Krieg — fiel in Westdeutschland in einem Weinberg ein großer Eisblock ähnlichen Kalibers aus einer Wolkendecke, in der nach den meteorologischen Verhältnissen sich nicht einmal ein kleines Hagelkorn hätte bilden können. Der Finder war sehr vorsorglich. Er verwahrte den Eisblock in seinem Eisschrank, benachrichtigte die nächste Wetterwarte und erbat eine Untersuchung. Der Meteorologe fand zwar nur noch wenig Eis und eine Menge Schmelzwasser vor, aber dieses genügte, um durch den eigentümlichen Geruch aufzufallen; es roch und schmeckte nach — Seife! Damit war die Erklärung gegeben. In jedem großen Verkehrsflugzeug gibt es einen Waschraum. Der Abfluß geht einfach ins Freie. Dort herrscht aber in den Flughöhen meist eine Temperatur weit unter dem Gefrierpunkt, so daß sich größere Eiszapfen bilden können. Diese brechen dann schließlich einmal ab und fallen durch die tieferen Luftschichten herab, wo sie dann am Boden zerplatzen, Buchen zersplittern oder ähnlichen aufregenden Schabernak treiben!

Es liegt keinerlei Grund vor, bei der dpa-Meldung eine andere Herkunft der Eisblöcke zu vermuten. Prof. Dr. F. Möller

Großer Fortschritt für Kosmotrone in Sicht

Das einzige bis jetzt im Betrieb befindliche Teilchenbeschleunigungsgerät für mehrere Milliarden Volt Energie ist das sog. Kosmotron im Brookhaven-Nationallaboratorium der USA, das für 3 Milliarden Volt gebaut ist und diese Teilchenenergie auch schon nahezu praktisch erreicht hat. Ein weiteres ähnliches Riesengerät, das in Berkeley im Bau ist, soll sogar 6 Milliarden erreichen, und das europäische Atomzentrum, das bei Genf errichtet werden soll, will Amerika noch schlagen und ein 10-Milliarden-Volt-Gerät bauen.

Nun ist jedoch vor kurzem (Phys. Review, Bd. 88, S. 1190, 1952) von den amerikanischen Forschern Courant, Livingston und Snyder eine sehr interessante Berechnung angestellt worden, die zeigt, daß man durch eine ganz raffinierte Gestaltung des die Teilchen führenden Magnetfeldes den Strahl der Teilchen sehr viel besser zusammenhalten (fokussieren) kann, als das bisher möglich war, und daß man so bei gleicher Leistung den Führungsmagneten, der den teuersten Teil eines solchen Geräts darstellt, sehr viel kleiner und damit billiger konstruieren kann.

Dadurch werden natürlich noch größere Leistungen zugänglich, und es wird z. B. ein Kosmotron für 30 Milliarden Volt durchgerechnet, das zwar 200 m Durchmesser erhalten müßte, dessen Führungsmagnet aber trotzdem weniger schwer wird als der des Brookhaven-Kosmotrons (2000 t). Man hält es sogar für möglich, auf diesem Wege Energien bis 100 Milliarden Volt zu erreichen, also 10mal so viel, als bisher den kühnsten Projekten zugrunde lag. Prof. Dr. W. Braunbek

Filme, zu denen auch wir etwas zu sagen haben

Hollywood hat ein neues Erfolgsrezept für Filme gefunden. Es werden utopische Filme gedreht, die irgendwie etwas mit dem Weltraum zu tun haben. Sie sind im Grunde genommen geistige Nachfolger der Gruselfilme aus der Stummfilmzeit.

4 Filme dieser Sorte haben uns bisher erreicht. Man hört, daß weitere durch die Ateliers laufen oder schon fertiggestellt sind. Da es sich um Filme handelt, die in der Zukunft spielen, ist einer der Hauptmitwirkenden meist ein gewaltiger technischer Apparat. Die Menschen, die mit ihm umgehen, sind Wissenschaftler und Techniker. Im Vorspann liest man Worte wie „Technischer Berater", „Wissenschaftlicher Berater" usw. . . . Wer das alles registriert, muß den Eindruck gewinnen, was hier gezeigt wird, sei wissenschaftlich durchaus möglich.

„Endstation Mond", der erste dieser Filme, ist der technisch und wissenschaftlich sauberste. Ohne große Rahmenhandlung u. dgl. wird ganz einfach ein Raketenflug zum Mond geschildert. Die Voraussetzungen, die Schwierigkeiten, die unvorhergesehenen Zwischenfälle — und schließlich die Landung auf dem Mond und die Dinge, die dort wahrscheinlich den Erdbewohner überraschen werden: Mondlandschaft, veränderte Schwereverhältnisse, keine Luft und daher Zwang zum Herumlaufen in einer Art Taucheranzug usw. kommen bildhaft nahe. Es ist durchaus möglich, daß dieser Film wirklich mit der ehrlichen Absicht gedreht worden ist, breite Kreise auf unterhaltende Art mit den Gedanken und Problemen der Raumfahrt vertraut zu machen, über die zum Teil sehr falsche Vorstellungen kursieren.

Dieser Film hatte überall großen Erfolg, und die Produzenten wären keine Geschäftsleute gewesen, wenn sie die Konjunktur nicht ausgenützt hätten. Nun erhob sich aber ein Problem. Nochmals einen sachlichen Film über die Probleme der Raumfahrt? Unmöglich! Und so läßt man in dem Film das „Ding aus einer andern Welt" in Alaska, in der Nähe einer Forschungsstation, eine fliegende Untertasse landen. Das Wesen, das zunächst, in einem Eisblock eingefroren, geborgen wird, erweist sich als etwas ganz Furchtbares. Es hat zwar in groben Zügen menschliche Körperformen, ist aber kein Mensch, kein Säugetier, ja überhaupt kein Tier, sondern eine hochintelligente fleischfressende Pflanze, die zunächst die Hunde der Expedition verspeist und sich dann an die Menschen heranmacht. Seinen Nachwuchs kann das „Ding" offenbar in unbegrenzten Mengen aus Samenkörnern ziehen, die es aus seiner Handfläche herausholt. Eine Armee von unverletzbaren Pflanzenwesen bedroht die Menschheit. So ergeben sich recht grausige Momente, und hinter vielem steht das Wort „Möglich". Jedenfalls

wurde wenigstens so viel Vorsicht gewahrt, daß die bodenlose Phantastik des Filmes in einem Bereich angesiedelt wurde, über den die Wissenschaft gar keine Aussagen machen kann, nämlich hinsichtlich des Baues von außerirdischen Lebewesen. Trotzdem ist die Geschichte primitiv und lächerlich.

Dieselbe Vorsicht, wenn auch schon stark abgeschwächt, wurde im „Tag, an dem die Erde stillstand“ angewandt. Wieder muß die Angst vor fliegenden Untertassen herhalten. Eine Untertasse landet ausgerechnet vor dem Weißen Haus in Washington. Ein Wesen, diesmal merkwürdigerweise ein uns Menschen aufs Haar gleichendes, entsteigt ihr und fordert die Menschen auf, die Kriege und vor allem die Spielerei mit Atombomben sein zu lassen, da bei einer eventuellen Atombombenkatastrophe auch andere Planeten in Mitleidenschaft gezogen werden könnten. Da man ihm nicht glaubt, gibt es, wie es vorher einem Wissenschaftler verkündet hat, ein Zeichen seiner Macht und läßt für eine halbe Stunde alle Energiequellen der Erde stocken. Um seine humane Gesinnung zu beweisen, nimmt es aber von der Stromsperre die berühmten „lebenswichtigen“ Betriebe, wie Krankenhäuser etc., aus. Ein Roboter, gleichsam ein Diener des Untertassenmenschen, versendet Todesstrahlen. Der „Mensch“ selbst wird gelegentlich einer Flucht erschossen. Er ist absolut tot, trotzdem holt ihn sein Roboter in die Untertasse zurück und erweckt ihn dort wieder zum Leben. Vieles sei dem Produzenten zugestanden. Bei der Auferweckung von Toten wird allerdings der Biologe ein Veto einlegen, und über der Ausschaltung sämtlicher Energiequellen der Erde muß das Wort „Unmöglich“ stehen. Sie widerspricht Naturgesetzen, die weder von uns noch von der Erde abhängen, sondern im ganzen Weltall gelten. Darüber kann sich auch ein Wesen aus einer fliegenden Untertasse nicht hinwegsetzen. Wenn schon Energieausschaltung, dann entweder alles oder gar nichts. Aber alles ausschalten und nur Krankenhäuser und Flugzeuge davon ausnehmen, das geht doch etwas zu weit.

Nachdem aber der Erfolg dieses Filmes gezeigt hatte, daß solche Schnitzer den Kasseneinnahmen keinen Abbruch tun, kümmerte man sich bei dem letzten zu uns gekommenen Schlager gar nicht mehr um die Wissenschaft. Im „Jüngsten Tag“ erleben wir einen waschechten, technikolorierten Weltuntergang. Ein Astronom hat einen „neuen Stern“ entdeckt, den er „Bellus“ nennt und der von einem Planeten „Zyra“ begleitet wird. Zyra hat etwa Erd-, Bellus Jupiter-Durchmesser. Nun hat man berechnet, daß Bellus in 8 Monaten unser System erreicht haben wird und genau auf die Erde zusteuert. Zunächst wird Zyra nahe der Erde vorbeigehen und ungeheuere Springfluten, Vulkanausbrüche, Erdbeben usw. auslösen. 19 Tage später stoßen wir mit Bellus direkt zusammen. Das ist der „Jüngste Tag“. Die klugen Astronomen schlagen nun vor, schnell eine Flotte von Raumschiffen zu bauen, damit man rechtzeitig auf Zyra fliehen kann. Die Menschen glauben aber nicht an die Gefahr, und so steht nur ein einziges Raumschiff für 40 Menschen zur Verfügung. Tatsächlich kommt auch alles wie prophezeit. Pünktlich auf die Minute treten die Zyra-Gezeiten ein, die Menschheit wird gewaltig dezimiert, und kurz vor dem endgültigen Zusammenstoß erfolgt der Start der modernen Arche Noah auf den Planeten Zyra, wo direkt neben Gletschern herrlich bunte Blumen wachsen.

Astronomen und astronomische Instrumente dürfen sich in diesem Film nach Herzenslust austoben, die Unterhaltungen haben einen sehr wissenschaftlichen Anstrich. Wer den Film sieht, glaubt be-

stimmt, daß hier eine wissenschaftlich durchaus mögliche Form des Weltuntergangs einwandfrei gezeigt werde. Er denkt daran, welch lähmendes Entsetzen ihn wohl packen würde, wenn er eines Tages in der Zeitung lesen müßte, daß die Erde in 8 Monaten unweigerlich mit einem Stern zusammenstoßen und nur ein paar Auserwählte gerettet werden könnten.

Und doch strotzt der Film von A bis Z von astronomischen Unmöglichkeiten. Zunächst eine kurze zahlenmäßige Überlegung: Unser nächster Fixstern ist der Stern Alpha im Zentauren. Seine Entfernung beträgt 4½ Lichtjahre. Unterstellen wir nun, daß uns plötzlich in der Entfernung von Alpha Zentauri ein genau auf uns zielender Stern auffällt, der die 4½ Lichtjahre bis zu uns zurücklegen muß. Wie schnell? Seien wir großzügig, und geben wir ihm 30 km/sec, $^{1}/_{10\,000}$ der Lichtgeschwindigkeit. Dann braucht er immer noch 45 000 Jahre, um zu uns zu kommen. Auf jeden Fall werden Jahrtausende zwischen Entdeckung und Katastrophe vergehen. Weiterhin überschätzt der Filmautor doch die zweifellos hervorragenden Möglichkeiten astronomischer Rechnung. Von einem Fixstern mit Planeten, der augenblicklich noch weit außerhalb unseres Systems steht, das Datum zu berechnen, an dem der Planet an der Erde vorbeigeht, und an dem wir auf den Hauptstern stoßen, das erfordert schon die Fähigkeiten eines Laplaceschen Weltgeistes, der für jede Sekunde Ort und Bewegungszustand sämtlicher Atome und Moleküle im Weltall kennt. Wenn ferner ein Körper von mehr als Jupitermasse auch nur in die Nähe unseres Planetensystems kommt, werden unweigerlich sämtliche Planetenbahnen verändert, was wiederum nur der Laplacesche Dämon vorausberechnen könnte. Weiter: Ist es denn möglich, daß dieser mysteriöse Stern Bellus mit der Erde zusammenstößt und Zyra gar nicht in Mitleidenschaft gezogen wird? Und in nächster Nachbarschaft dieses Höllenzirkus entfesselter Naturgewalten gondelt die Rakete unbeschadet auf errechneter Bahn ihrem Ziel zu!

Was im vorstehenden an Kritik über die vier Weltraumfilme gesagt wurde, erhebt bei weitem keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es sollte hier nur in groben Zügen gezeigt werden, wie auf Kosten der Wissenschaft Filme mit halbwissenschaftlichem Anspruch gedreht werden, die jeden Funken von Sachkenntnis vermissen lassen. Wir brauchen uns unter solchen Umständen nicht zu wundern, wenn Weltuntergangsgerüchte auch heute noch immer wieder auf fruchtbaren Boden fallen.

M. Gerstenberger

Gebärende Männchen

Eine Berliner Tageszeitung berichtete am 25. 4. 1953 über Zugänge im Berliner Aquarium, das erfreulicherweise zur Zeit wieder einen reichen Tierbestand hat. Unter anderem wird mitgeteilt, daß etwa 12 Dutzend Seepferdchen, die dort kürzlich geboren wurden, einen besonderen Anziehungspunkt bilden. Und dann läßt der Berichterstatter sein naturwissenschaftliches Licht leuchten und beschließt seinen Bericht mit folgendem Satz: „Bei den Seepferdchen werden die Jungen von den Männchen geboren."

Das wäre in der Tat der erste Fall in der Zoologie, bei dem das männliche Geschlecht die volle Funktion des weiblichen übernimmt. Die rechtliche Gleichberechtigung der Männer, die uns das Gesetz vom 1. April beschert hat, scheint hier mit unwahrscheinlicher Konsequenz zu einer zoologischen Tatsache geworden zu sein.

In Wirklichkeit handelt es sich nur um eine Brutpflege, die vom Männchen ausgeübt wird, indem es die vom Weibchen abgelegten Eier in seine Bruttasche an der Bauchseite aufnimmt. Aus dieser schlüpfen dann die jungen Seepferdchen. Wer Näheres darüber erfahren will, lese nach in unserem „Porträt des Monats" im Kosmos 1951, Seite 113, wo Dr. R. Bott über das Männchen eines Seepferdchens berichtet hat.

Dr. W. F. Reinig

Selbstgesteuerte Geschosse in der US-Armee

Nach einer ap-Meldung aus Washington vom 20. Febr. 1953 soll aus einem Bericht der US-Armee hervorgehen, daß man neukonstruierte Geschosse in Fließfabrikation genommen hat. Diese richten sich nach dem Abschuß selbsttätig auf Flugziele ein. Das Geschoß „Nike" soll mit einem selbstgesteuerten System ausgerüstet sein. Was liegt der sensationellen Meldung Bekanntes zugrunde?

Bekanntlich war die Geschwindigkeit der Flugzeuge während des letzten Weltkrieges so groß geworden, daß man sie mit üblichen Flakgeschossen kaum noch sicher abwehren konnte. Durch Luftangriffe besonders bedroht war die amerikanische Flotte, auf deren nach Pearl Harbour übriggebliebene Schiffe sich japanische Todesflieger herabstürzten. Die US-Schiffsflak erhielt einen neuartigen, selbsttätigen Geschoßzünder, dessen Laufzeit nicht mehr vor dem Abschuß berechnet und eingestellt werden brauchte. Der Zünder wurde beim Abschuß scharf und brachte das Geschoß selbsttätig zur Detonation, sobald es sich dem Ziel auf 50 Yards (= 45,7 m) genähert hatte. Diese Abstandszünder (radio proximity fuse) wurden unter Einsatz außergewöhnlicher Mittel entwickelt. Ihre Herstellung beanspruchte 25% der amerikanischen Hochfrequenzindustrie sowie 75% der Kunstharz-Pressereien. Täglich wurden 400 000 Zwergröhren winziger Abmessung dafür angefertigt. Die Verstärkerröhre war nur 2,5 mm lang, die Bauweise des Geräts so stabil, daß es den Abschuß der 10,5-cm-Granate aushielt, in dessen Kopf es eingeschraubt war. Die Zünder wurden ab Januar 1943 verwendet, zunächst nur über See, im Kriegsende ab Lüttich auch bei der Erdartillerie.

Nachkriegsveröffentlichungen gestatten einen Überblick über Wirkungsweise und Aufbau des Abstandszünders. Er ist ein extrem kleiner elektrischer Sender-Empfänger. Der Empfänger spricht auf Signale an, die vom Senderteil ausgestrahlt werden und nach ihrer Reflexion am Ziel zurückkehren. Zur Abstandsmessung dient nicht wie beim Radar oder Funkmeßgerät die Laufzeit des Echos, sondern sein Doppler-Effekt. Denkt man sich zur Veranschaulichung der Wirkungsweise einen fahrenden Zug anstelle des fliegenden Geschosses und ein Eisenbahn-Glockenwerk anstelle des Zieles, so beobachtet man folgende Erscheinung: Beim Heranfahren an das Läutewerk wird der Ton immer höher, beim Wegfahren immer tiefer. Der Ton steht auf einer bestimmten Frequenz beim kleinsten Abstand; man kann den Abstand gewissermaßen hören. Die entsprechende elektrische Doppler-Frequenz bildet das Steuersignal des Zünders. Es wird auf mehrere Volt verstärkt und einem Auslösungs-Relais zugeführt, das die Sprengladung zündet.

Einige der winzigen und stabilen Bauteile sind aus den Verstärkern im Taschenformat bekannt, die seit Kriegsende für Schwerhörige angefertigt werden. Aus der Meldung kann man schließen, daß es sich um Kampfraketen mit Selbstlenkung handelt. Die ersten derartigen Konstruktionen wurden deutscherseits zu Kriegsende als Flakraketen und Sondertorpedos eingesetzt. Mit der Weiterentwicklung solcher selbsttätigen Trieb- und Lenkwerke darf wohl gerechnet werden.

Dr. Rud. Sachtleben

Bei Anfragen und Bestellungen bitten wir auf den KOSMOS Bezug zu nehmen.

Wir bitten unsere Leser, auf die diesem Heft beigelegten Prospekte zu achten.

Jugend-Kosmos

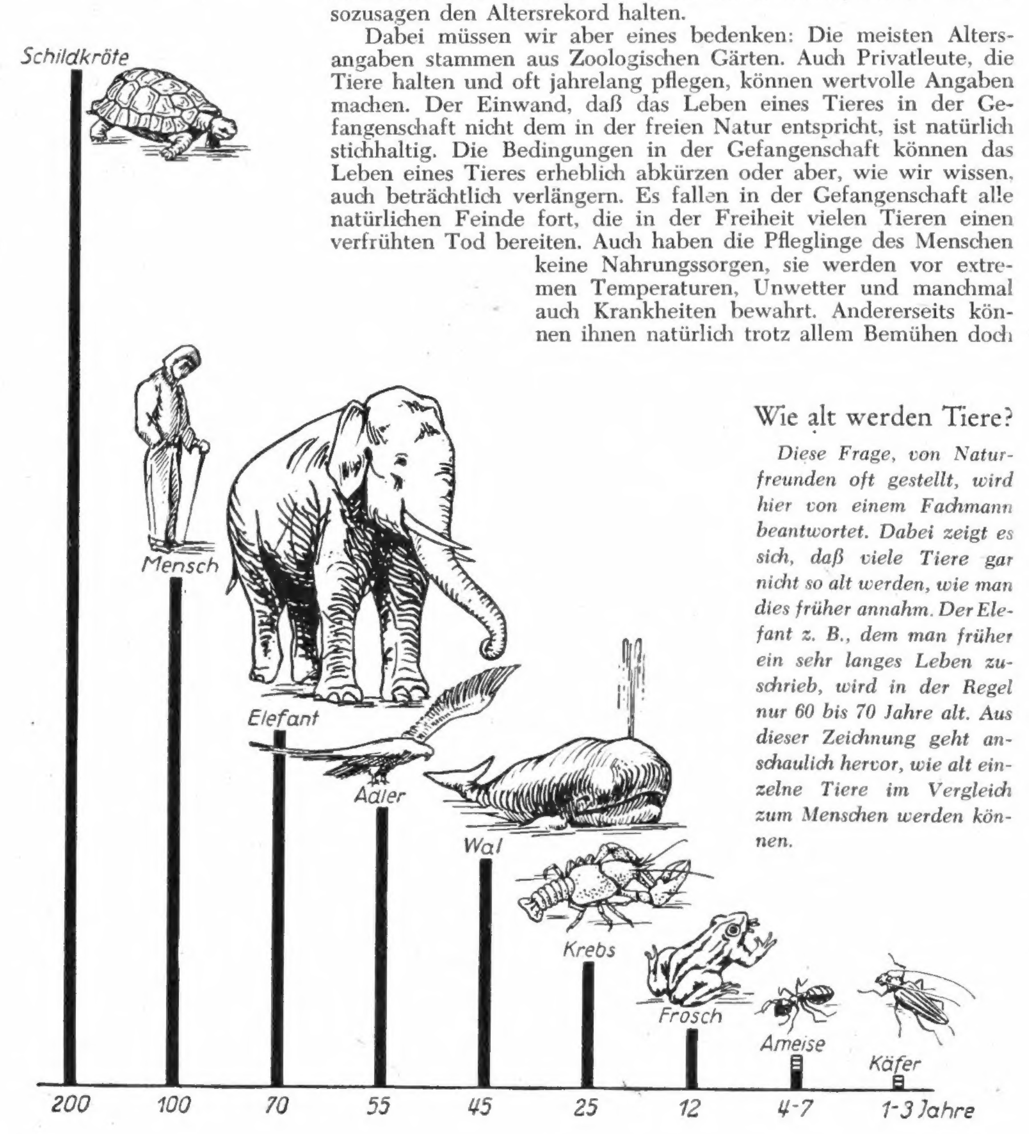
Zwei Seiten für junge Naturfreunde, zusammengestellt von Walter Widmann

Wer lebt am längsten?

Der Mensch wird älter als alle Säugetiere — Kriechtiere halten den Weltrekord

Bäume können einige 100 Jahre alt werden, ohne besondere Alterserscheinungen zu zeigen oder gar einzugehen. Tiere sind darin den Pflanzen unterlegen. Hundert Jahre bedeuten für einen Baum wenig, für ein Tier aber sind sie ein hohes Alter. Weitaus die meisten Tiere sterben erheblich früher. Hier soll nun von denen die Rede sein, die für ihre Art sozusagen den Altersrekord halten.

Dabei müssen wir aber eines bedenken: Die meisten Altersangaben stammen aus Zoologischen Gärten. Auch Privatleute, die Tiere halten und oft jahrelang pflegen, können wertvolle Angaben machen. Der Einwand, daß das Leben eines Tieres in der Gefangenschaft nicht dem in der freien Natur entspricht, ist natürlich stichhaltig. Die Bedingungen in der Gefangenschaft können das Leben eines Tieres erheblich abkürzen oder aber, wie wir wissen, auch beträchtlich verlängern. Es fallen in der Gefangenschaft alle natürlichen Feinde fort, die in der Freiheit vielen Tieren einen verfrühten Tod bereiten. Auch haben die Pfleglinge des Menschen keine Nahrungssorgen, sie werden vor extremen Temperaturen, Unwetter und manchmal auch Krankheiten bewahrt. Andererseits können ihnen natürlich trotz allem Bemühen doch



Wie alt werden Tiere?

Diese Frage, von Naturfreunden oft gestellt, wird hier von einem Fachmann beantwortet. Dabei zeigt es sich, daß viele Tiere gar nicht so alt werden, wie man dies früher annahm. Der Elefant z. B., dem man früher ein sehr langes Leben zuschrieb, wird in der Regel nur 60 bis 70 Jahre alt. Aus dieser Zeichnung geht anschaulich hervor, wie alt einzelne Tiere im Vergleich zum Menschen werden können.


Agfa
AGFA KARAT 36
Wertmaß und Wertbegriff

nicht die Umweltbedingungen geboten werden, die sie brauchen, um sehr alt zu werden. Auch das Futter ist oft einseitig oder nicht ganz artgemäß. Da aber wildlebende Tiere über ihren Geburtstag nichts aussagen können, müssen wir uns zur Beantwortung der Frage nach dem Alter der Tiere doch an gefangene Tiere oder an bestimmte Wachstumsvorgänge halten.

Regenwürmer wurden schon über 10 Jahre lang lebend in Terrarien beobachtet. Flußkrebse vermögen 20—30 Jahre zu leben. Wie ist es mit den Muscheln? Man kennt Riesenmuscheln von mehr als 6 Zentnern Gewicht; aber genaue Angaben über das Alter dieser Tiere haben wir nicht. Zuweilen hilft der Zufall in wunderlicher Weise. So fing man 1911 eine Flußperlmuschel, die im ersten Drittel der Schalenhöhe die Jahreszahl 1851 trug. Da das Tier beim Zeichnen wenigstens 20 Jahre alt gewesen sein muß, beim Auffinden aber erst drei Viertel der Normalgröße erreicht hatte, kann man auf ein Gesamtalter von 80 bis 100 Jahre schließen.

Die Mehrzahl der Insekten bringt es nur auf wenige Jahre. Die Königinnen der Bienen und Termiten leben bis zu 5 Jahren. Von den arbeitenden Ameisen weiß man, daß sie 4—7 Jahre leben können. Käfer bleiben im allgemeinen 1—3 Jahre am Leben; einen Laufkäfer hat man sogar 7 Jahre gefangen gehalten. Eintagsfliegen halten vermutlich den Rekord an Kurzlebigkeit; sie erfreuen sich oft nur wenige Stunden ihres Daseins, doch darf man nicht vergessen, daß sie vorher schon 2 bis 3 Jahre im Larvenzustand verbracht haben. Eine nordamerikanische Zikade braucht sogar 17 Jahre zur Entwicklung; das fertige Insekt lebt dann nur wenige Wochen.

Wie steht es nun mit den Wirbeltieren? Fische sollen es zu erstaunlichen Lebenszeiten bringen. So erzählt man von einem Hecht, der 267 Jahre und von einem Karpfen, der 150 Jahre alt geworden sein soll; doch sind diese Angaben keineswegs verbürgt. Unter den Süßwasserfischen erreichen wohl die Welse das höchste Alter. Sie können mehrere Zentner schwer werden, und man glaubt von ihnen zu wissen, daß sie in bestimmten Seen 50 bis 60 Jahre leben.

Lurche werden nicht sehr alt. Immerhin hat man Laubfrösche, Molche und Salamander 10—15 Jahre gehalten.

Wohl die meisten und ältesten Tierveteranen finden wir unter den Kriechtieren. Riesenschildkröten billigt man ein Alter von mehreren Jahrhunderten zu. Wir können mit Sicherheit sagen, daß Schildkröten und Krokodile, vielleicht infolge ihrer geruhsamen Lebensweise und ihres langsamen Wachstums, alle Altersrekorde schlagen. Sie sind die Methusalems der Erde — wenn man von den Pflanzen absieht.

Papageien, Schwäne, Adler werden in älteren Büchern oft als Tiere mit besonders langer Lebensdauer aufgeführt. Heute ist man vorsichtiger mit solchen Behauptungen. Immerhin sind Pelikane bekannt, die 41, 43 und 51 Jahre alt geworden sind. Ein Kondor wurde 52, ein Adler 55 und eine Eule sogar 68 Jahre alt. Besonders betagt werden Papageien.

Unter den Säugetieren galt bislang der Elefant als sehr langlebig. Noch bis vor einigen Jahren glaubten sogar die Zoologen, der Elefant lebe 150 Jahre und länger. Diese Meinung hat sich aber in neuester Zeit sehr geändert. Man weiß heute, daß der älteste bekannte Elefant sicher nicht älter als 70 oder 80 Jahre wurde. Viele Elefanten erreichen wohl mit 60 Jahren ihre Lebensgrenze. Auch Nashörner und Flußpferde werden allenfalls 40—50 Jahre alt.

Von den Walen, den größten derzeitigen Säugetieren der Erde, glaubte man gleichfalls lange Zeit, sie lebten wenigstens 100 Jahre. Das stellte sich ebenfalls als ein Irrtum heraus. Sicher werden Wale 30, höchstens aber 50 Jahre alt. Mehr wissen wir nicht. Es ist natürlich schwierig, Unterlagen über das Alter solcher Tiere zu bekommen, die man nicht in Gefangenschaft halten kann. Aus gewissen Entwicklungszeiten kann man aber da und dort auf die gesamte Lebensdauer schließen.

Aus alledem geht jedenfalls hervor: Es ist der Wissenschaft heute kein Fall bekannt, wo ein Säugetier älter wurde als der älteste Mensch. Denn es steht einwandfrei fest, daß Menschen über 100 Jahre alt werden können. Der Mensch hält also unter den Säugetieren die Spitze! Selbst Wale und Elefanten, die größten Tiere der Erde, werden von diesem Weltrekord weit aus dem Feld geschlagen. Nur die Kriechtiere, vor allem die Riesenschildkröten, sind dem Menschen überlegen, wenigstens in dieser Hinsicht.

Dr. Adolf Zänkert







Bücherschau

W i l l y L e y, **Die Eroberung des Weltalls.** Das moderne astronomische Weltbild jedem verständlich. Mit 19 ein- und vielfarbigen Tafeln von Chesley Bonestell. 118 S. Ln. DM 12.80, für Kosmos-Mitgl. DM 11.50

Das vorliegende Buch sticht wohltuend von allzu phantastischen ähnlichen Erzeugnissen ab. Der Maler Chesley Bonestell malt als Künstler, doch auf soliden astronomischen Grundlagen fußend, romantisch und — soweit dies in diesem Rahmen möglich ist — gleichzeitig wissenschaftlich exakt. Es sind Stationen der Raumfahrt, wie sie der Raumfahrer erleben wird, z. B. „Der Mond vom Raumschiff aus gesehen", „Saturn von einem seiner Monde" usw. Den Text schrieb Willy Ley. Technisches zum Raketenflug, Raumschiffbahnen usw. werden erläutert. Dann folgt eine Beschreibung der Himmelskörper, die der Raumfahrer wohl besuchen wird, wobei überall der moderne Stand der astronomischen Forschung berücksichtigt wird. Die Darstellung ist leicht und flüssig. Sie ist vor allem zur Einführung der Jugend sehr geeignet. M. Gerstenberger

E r i c h F i s c h b a c h, **Grundriß der Physiologie und Physiologischen Chemie** (Sammlung medizinischer Grundrisse). 375 S. m. 72 Abb. 5. umgearbeitete Auflage. Verlag Rudolph Müller & Steinicke, München 1948. Kart. DM 9.—

In der vorliegenden 5. Auflage dieses für jeden Medizinstudenten wichtigen Bandes sind vom Verf. verschiedene Abschnitte (Phosphatide, Sterine und Steroide, Karotinoide, Mechanismus der biologischen Oxydationsvorgänge, Nukleoproteide) ganz neu bearbeitet worden. Auch die anderen Kapitel wurden auf den derzeitigen Stand der Anschauungen gebracht. Neue Übersichten und methodische Hinweise wurden hinzugefügt. Mit seiner Zusammenfassung der Grundtatsachen des ganzen Fachgebietes — Physiologie, Physiologische Chemie und Physiologische Übungen — in einem Band möchte Verf. dem Studierenden vor allem ein Lern- und Wiederholungsbuch in die Hand geben.
Dr. R. Pfützner-Eckert

R o b e r t Z a n d e r, **Geschichte des Gärtnertums.** 120 S. mit 23 Abb. (Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau, Band 100). Verlag Eugen Ulmer, z. Z. Ludwigsburg 1952. Kart. DM 4.60, Geschenkausgabe in Halbleinen DM 5.80

Zur Darstellung einer Geschichte des Gärtnertums, wie sie uns in diesem Werk vorliegt, war kaum ein Fachmann mehr berufen als Dr. R. Zander, der als wissenschaftlicher Leiter der „Bücherei des deutschen Gartenbaus" in Berlin-Charlottenburg besten Zugang zu den Quellen hat. Das Werk, das außer einem allgemein verständlichen, zuverlässigen Text wertvolle Abbildungen, z. B. originalgetreue Wiedergaben aus alten Gartenbüchern, bietet, ist nicht nur für alte und junge Angehörige des Gärtnerberufes von großer Bedeutung, sondern auch für Freunde des Gartenbaus von Interesse.
Prof. Dr. W. J. Fischer

K a r l B r o d m a n n, **Mauswiesel frei im Hause.** 52 S. Balduin Pick Verlag, Köln 1952. Brosch. 1.80

Verfasser hielt jahrelang Mauswiesel in seiner Wohnung, die sich dort auch fortpflanzten und deren Würfe groß wurden. So hatte er Gelegenheit, über die Lebensgewohnheiten der Mauswiesel, ihr Seelenleben und vor allen Dingen ihre Fortpflanzungsbiologie viele Tatsachen zu beobachten, die bisher noch nicht bekannt waren. Das Büchlein ist in Tagebuchform gehalten und erfreut jeden Leser, der eine Liebe zu Tieren hat. Auch regt es an, es dem Verfasser gleichzutun und unter seiner nun vorliegenden Anleitung mit Erfolg Wiesel als entzückende Hausgenossen zu halten.
Dr. Th. Haltenorth

G e o r g S t e h l i - H o r s t K a u d e w i t z, **Arbeitsgerät des Biologen — selbst gebaut.** Ein Bastelbuch. 71 S. mit 140 Textbildern. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1951. Kart. DM 5.80, für Kosmos-Mitglieder DM 4.90

Aus ihrem reichen Schatz langjähriger Erfahrung geben die Verfasser Anleitungen zum Bau von Arbeitsgeräten für Entomologen, Planktonsammler, Hydrobiologen, Mikroskopiker und Pflanzensammler. Zahlreiche gute Skizzen ergänzen den Text, so daß es jedem halbwegs geschickten Bastler gelingt, brauchbare Geräte anzufertigen, die noch den großen Vorteil haben, daß sie fast nichts kosten. Dr. R. W. Grünwaldt

H. J a c o b s e n, **Kakteen und andere Sukkulenten.** 96 S., 71 Abb. Verlag Deutsche Gärtnerbörse, Aachen 1952. DM 5.—

Auf der Grundlage des seit langem vergriffenen Buches von M. Markgraf „Anzucht und Pflege der Kakteen und Sukkulenten" hat der als Oberinspektor des Botan. Gartens in Kiel tätige Verfasser aus seiner reichen Erfahrung heraus ein kleines Werk geschaffen, das die Bedürfnisse von Kakteenfreunden und Gärtnern — soweit sie nicht ausgesprochene Spezialisten sind — voll befriedigt. Ausführlich werden Anzucht aus Samen, Stecklingsvermehrung, Pfropfen, Pflege in den verschiedenen Jahreszeiten einschließlich Schädlingsbekämpfung geschildert. Auf diesen allgemeinen Teil folgt die Beschreibung schöner und kulturwürdiger Kakteen, Agaven, Aasblumen, Dickblatt- und Mittagsblumengewächse, Wolfsmilch- und Aloëpflanzen, von denen zahlreiche Arten durch gute Naturaufnahmen dargestellt sind. Das Büchlein verdient warme Empfehlung.

Prof. Dr. W. J. Fischer

F r i t z W i e d e m a n n, **Geistig mehr Leisten. Wege erfolgreicher Denkarbeit.** 105 S. Forkel-Verlag, Stuttgart 1950. DM 7.80

Verfasser, von Beruf Nervenarzt, erklärt leicht verständlich die psychologischen Begriffe der Intelligenz und zeigt ihre Zusammenhänge mit dem Körpergeschehen. Der Schwerpunkt des kleinen Werkchens liegt jedoch in der praktischen Anwendung dieser Erkenntnisse für Steigerung der Leistung und des Erfolgs im Berufsleben. Dr. A. Grossjohann

Mitteilungen der Württembergischen Forstlichen Versuchsanstalt. IX, Heft 1: Zur Biologie, Epidemiologie und Bekämpfung des Buchenprachtkäfers (Agrilus viridis L.). Von Hans J. K a m p. 42 S. m. 17 Abb. u. 15 Tab. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart z. Z. Ludwigsburg. DM 2.50

Infolge der vergangenen trockenen Jahre hat sich der Buchenprachtkäfer in Südwestdeutschland stark vermehrt. Die Tageszeitungen haben des öfteren auf die schweren Schäden hingewiesen, welche durch diesen Forstschädling entstanden sind. In der vorliegenden Schrift sind die Ergebnisse gründlicher Untersuchungen über die Entwicklungsstadien, die Fraßschäden, das Verhalten und über die Bekämpfungsmöglichkeiten enthalten. Außerdem werden die Bedingungen erörtert, unter welchen eine Massenvermehrung möglich ist. Die vorliegende Schrift ist allen im Forst Tätigen und am Wald Interessierten zu empfehlen. Dr. H. Steiner

H u g o W y s s, **Praktische Elektrotechnik** für Betriebsleiter, Werkführer, Mechaniker, Elektro-Installateure usw. 371 S., 242 Abb., 7., vermehrte Aufl. Rascher Verlag, Zürich 1943. DM 17.10

Das Buch ist ein Handweiser für die Anwendung der Elektrizität im Haus und im Betrieb zur Kraft-, Wärme- und Lichtgewinnung. Nach einer Einführung in das Wesen und in die Grundgesetze des elektrischen Stromes werden in übersichtlicher Form elektrische Motoren, Umformer, Transformatoren, Magnete, Meßinstrumente, Schweißgeräte, Heizungs- und Warmwasseranlagen, Glühöfen, Akkumulatoren und die verschiedenen elektrischen Beleuchtungsarten besprochen. Sowohl der Betriebsingenieur als auch der Elektrotechniker finden die für Planung, Berechnung, Überwachung und Kontrolle genannter Anlagen notwendigen Anleitungen. F. Horbach

H e n r y d e W o l f S m y t h, **Atom-Energie und ihre Verwertung im Kriege.** Übersetzt und erläutert von Prof. Dr. Friedrich Dessauer. 352 S. mit Abb. Ernst Reinhardt Verlag, Basel 1947. Kart. DM 11.50, Ln. DM 14.50

Der berühmte „Smyth-Report" liegt hier in deutscher Übersetzung vor. Er behandelt die Entwicklungsarbeiten in den Vereinigten Staaten von 1941 an, die zur Konstruktion der Atombombe geführt haben, und gibt eine bis ins Einzelne gehende Darstellung der ungeheuren Organisations- und Forscherarbeit, die hierzu erforderlich war. Wenn das Buch auch schon 1947 geschrieben ist und daher nicht den neuesten Standpunkt zur Verwertung der Atomenergie wiedergeben kann, so ist es doch ein unschätzbares und unmittelbar von den Quellen stammendes Dokument der ersten Anfänge einer heute noch nicht absehbaren Entwicklung.

Prof. Dr. W. Braunbek

G e r h a r d H e n n e m a n n, **Das Bild der Welt und des Menschen in ontologischer Sicht.** (Glauben und Wissen Nr. 8) 76 S. Ernst Reinhardt Verlag, München 1951. Brosch. DM 3.40, Ln. DM 4.80

Nicolai Hartmann ist der Begründer der modernen Ontologie. Gerhard Hennemann versucht in Heft 8 der Reihe „Glauben und Wissen", das Wesentliche der Seinslehre Nicolai Hartmanns auch denen nahezubringen, die nicht in der Lage sind, das umfangreiche Werk des Philosophen durchzuarbeiten. Doch auch in der vorliegenden komprimierten Form ist es nicht ganz leicht, den Gedanken Hartmanns bzw. Hennemanns zu folgen. Wer sich indessen die Mühe macht und Freude am Denken und an neuen Erkenntnissen hat, kommt wohl auf seine Kosten. Er wird erkennen, daß Physik, Chemie, Biologie und Psychologie sich treffen bei der Erklärung eines harmonischen Ganzen unter dem Zepter des Geistigen. Erst aus diesem Zusammenklingen der seinsmäßigen Gegebenheiten ergibt sich wahres Menschentum. Dr. A. Zänkert

H e i n z G a r t m a n n, **Raumfahrt-Forschung.** 200 S., 57 Abb. Verlag R. Oldenbourg, München 1952. DM 16.50

Dies ist das erste moderne wissenschaftliche Buch über Weltraumfahrt, das in Deutschland erschienen ist. In ihm kommen namhafte Forscher des In- und Auslandes mit einigen grundlegenden Problemen zu Wort. Den Hauptumfang nimmt ein Artikel von Prof. S c h a u b ein: „Die himmelsmechanischen Grundlagen der Raumfahrt". Die andern Beiträge sind: W. L e y: „Die Geschichte des Raumfahrtgedankens", R. E n g e l, U. T. B ö d e w a d t, K. H a n i s c h: „Die Außenstation", H. O b e r t h: „Stationen im Weltraum", H. v. D i r i n g s h o f e n: „Medizinische Probleme der Raumfahrt", H. H. K ö l l e: „Die Gesellschaft für Raumfahrt-Forschung". Mit der Darstellung sind nur einige Teilprobleme erfaßt worden; aber es ist ein verheißungsvoller Anfang gemacht worden, dem hoffentlich bald weitere Bände folgen werden.
Prof. Dr. Karl Schütte

O t t o U t t e n d ö r f e r, **Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen.** (Mit Ergänzungen von Dr. G. Bodenstein und Dr. R. Kuhk) 230 S., mit Abbildungen der mitteleuropäischen Greifvögel und Eulen von F. Murr. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart z. Z. Ludwigsburg 1952. DM 12.—

In diesem wertvollen Buch des bekannten Spezialisten sind die neuesten Ergebnisse seiner Forschungen zusammengefaßt. Der Verfasser hat die Nahrungsüberreste mit einem großen Mitarbeiterkreis in jahrelanger mühevoller Einzelarbeit gesammelt und bestimmt. Das Werk enthält einen umfassenden Überblick über die Nahrung aller einheimischen Arten der Greifvögel (Raubvögel) und Eulen vom kleinen Sperber bis zum Seeadler und vom Sperlingskauz bis zum Uhu. Es ist als wichtiges Nachschlagewerk für jeden Naturfreund unentbehrlich. Dr. H. Löhrl

Das ist Steiermark. Das Land und seine Hauptstadt. Geleitwort von Franz Nabl. 148 S., 103 Bilder. Styria Steirische Verlagsanstalt, Graz-Wien-Altötting 1952. Lw. DM 9.60

Ein hübsches Bilderwerk, das einen ausgezeichneten Querschnitt durch die Steiermark gibt: Landschaften, Städtebilder und Kunstdenkmäler. Dem Bilderteil ist eine leider nur kurze Einführung in Deutsch, Englisch, Französisch und Italienisch vorausgeschickt. Viersprachig sind auch die Bildunterschriften.
Dr. W. F. Reinig

W e r n e r R a d t k e, **Der kleine Pflanzenarzt.** 239 S. mit vielen Abb. im Text. Verlag von Moritz Schauenburg, Lahr/Schwarzw. 1951. Ganzln. DM 6.80

Nach allgemeinen Ausführungen über Insekten, Pilze, Pflanzenschutzmittel und -geräte werden die wichtigen Schädlinge und Krankheiten im Feldfrucht-, Obst- und Gemüsebau behandelt. Es wird ausdrücklich betont, daß die Anwendung chemischer Mittel nur eine Fortsetzung der Gesundheitspflege der Pflanzen sein darf, daß also die Voraussetzungen für eine gesunde Pflanze hinsichtlich des Bodens und der übrigen Kulturmaßnahmen in erster Linie zu erfüllen sind. Nicht nur für den Landwirt selbst, sondern auch für den Lehrer an Landwirtschaftsschulen oder an Schulen ländlicher Gemeinden ist das vorliegende Buch sehr zu empfehlen.
Dr. H. Steiner

W o l f H i r t h, **Handbuch des Segelfliegens.** 31. bis 35. Tsd. unter Mitarbeit von Georg Brütting. 360 S., 231 Abb. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1953. Halbln. DM 19.50

Mit der 6. Auflage ist ein Werk auf den neuesten Stand gebracht, das schon immer eine Sonderstellung in der Literatur über den Segelflug einnimmt, denn es bringt die einzelnen Abschnitte aus den Federn der hierzu berufensten Fachleute und weist ein entsprechend hohes Niveau auf. Daß, angefangen von der Geschichte des Segelfluges, alle wesentlichen Probleme behandelt werden, ist ebenso selbstverständlich wie die Ergänzung des Wortes durch das Bild. Es erübrigt sich daher die Aufzählung von Einzelheiten. Genannt werden muß aber die fesselnde Art, mit der auch die trockenste Technik zur spannenden Lektüre gemacht wird. Ein Buch für Flieger und Nichtflieger und für Schüler, Lehrer und Meister des Segelflugsportes. F. Horbach

F r i t z E n c k e, **Pflanzen für Zimmer und Balkon.** Auswahl, Pflege und Vermehrung. 102 S., 80 Abb. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart z. Z. Ludwigsburg 1952. Hln. DM 4.80

In dem ansprechenden kleinen Werk gibt der bekannte Direktor des Frankfurter Palmengartens dem Liebhaber eine Anleitung für die Pflege einer größeren Zahl von Zimmerpflanzen und Balkonpflanzen. Wertvoll sind auch die eingestreuten Kapitel über das ausgebaute Blumenfenster, das Treiben von Blumenzwiebeln, den Steingarten vor dem Fenster und die Wasserpflanzen im Aquarium. Dankbar begrüßt wird die Zusammenstellung von Pflanzenlisten nach den Jahreszeiten, sowie für warme, für kühle und für sehr schattige Räume. Allerdings kann der Blumenfreund bei dem begrenzten Umfang des Buches nicht erwarten, daß für jede von ihm gehaltene Art eine Pflegeanweisung gegeben wird. (In unserem Kosmos-Naturführer „Was blüht auf Tisch und Fensterbrett?“ sind m e h r Arten berücksichtigt.) Aus dem gleichen Grunde fehlen wohl auch Angaben über Pflanzen mit schwieriger Vermehrung und Weiterzucht. An Wünschen darf der Blumenliebhaber noch aussprechen, daß möglichst für jede besprochene Pflanze ein charakteristisches Bild beigefügt wird und die Seitenangaben beim alphabetischen Pflanzenverzeichnis eingesetzt werden. Dr. H. Knodel

H e i n r i c h D a t h e u. P a u l S c h ö p s, **Die Bisamratte** (Fiber zibethicus L.). Ein Beitrag zur Pelztier- und Rauchwarenkunde. 19 S. Hermelin Verlag Dr. Paul Schöps, Berlin-Leipzig 1951. DM 1.50

In dieser kleinen, ausgezeichneten Schrift wird alles Wichtige über die Bisamratte im Hinblick auf die Pelztier- und Rauchwarenkunde in gedrängter Zusammenfassung gebracht. Behandelt werden Namen, systematische Zugehörigkeit, allgemeine Biologie, Vorkommen, Körperliches, Unterartenbildung, Behaarung und Färbung, Jagd und Fang, Geschichte der Farmzucht, Provenienzen, Handelsgeschichte, Fellverarbeitung und hauptsächliches Schrifttum. Dr. Th. Haltenorth

M i e n R u y s, D. J. R u y s, T h. R u y s, **Die Stauden.** 236 S. mit über 200 Abb., Zeichnungen und Plänen. Eugen Rentsch Verlag, Erlenbach-Zürich 1951. Auslieferung für Deutschland durch Ernst Pfister, Konstanz, Hussenstraße 6. Ln. DM 32.—

Unter Mitarbeit ihrer als Botaniker bzw. Blumenzüchter tätigen Brüder hat die holländische Garten- und Landschaftsarchitektin M. Ruys ein modernes Staudenbuch geschaffen, dessen deutscher Übersetzung ein so bekannter Fachmann wie Karl Foerster ein sehr anerkennendes Vorwort widmet. In 11 Kapiteln behandelt das vorzüglich ausgestattete Werk die Stauden im allgemeinen, ihre Geschichte, Pflege und Züchtung, ihre Verwendung in Parken und Gärten der verschiedensten Art, zum Bepflanzen von Böschungen, zum Verwildern im Wald und zu allen möglichen anderen Zwecken, als Stauden im Wechsel der Jahreszeiten, als Bienenpflanzen, Schnittblumen, Bestandteile von Dachgärten und als Kübelpflanzen. Das umfangreiche Schlußkapitel bringt in alphabetischer Reihenfolge (nach den wissenschaftlichen Gattungsnamen) eine ausgezeichnete Übersicht über die für mitteleuropäische Verhältnisse vorzugsweise in Betracht kommenden Arten mit Angaben über Kultur, Verwendung und wertvollste Sorten.

Prof. Dr. W. Fischer







Luftmatratzen

zum Sitzen und Liegen. Lieferung durch den Sportartikelhandel. Fordern Sie kostenlose Prospekte.

Unseren Sommersport-Katalog

erhalten Sie kostenlos und portofrei.

Zelte, Faltboote, Campingbedarf, Ausrüstung und Bekleidung für jeden Sommersport.

Sport-Münzinger-München, Marienplatz 82





HYÄNENHUNDE



Abb. 1. Kopf des Hyänenhundes. Man beachte das kräftige Schnappgebiß mit dem stark entwickelten oberen 1. Vorbackenzahn, dem ebenso kräftigen unteren Eckzahn und den als Reißzähnen ausgebildeten hinteren Vorbackenzähnen!

Der Frankfurter Zoo besitzt seit einem Jahr ein Paar Hyänenhunde (*Lycaon pictus venaticus*). Nach dem Bericht der früheren Bediensteten ist dies das erstemal in seiner fast hundertjährigen Geschichte.

Hyänenhunde sind wohl die mutigsten und gefräßigsten hundeartigen Raubtiere Afrikas. Besonders charakteristisch für sie ist die völlig unregelmäßige, und — was noch sonderbarer ist — auch nicht seitengleiche, bunte Zeichnung. Ein solches unsymmetrisches Muster kommt sonst bei Wildtieren nicht vor.

Zwei junge Hyänenhunde, die der bekannte Wiener Tiersammler Weidholz in Afrika mit sich führte, unterschieden kaum zwischen Fleischbrocken und der Hand, die sie reichte. Einer biß dem schwarzen Pfleger durch den Daumennagel, so daß der Mann vor Schmerz ganz grau im Gesicht wurde. Wohl dieselben zwei Rüden haben im Wiener Zoo einer jungen Streifenhyäne durch das Trennungsgitter ein Hinterbein glatt abgetrennt, und zwar, wie die Zuschauer behaupteten, mit einem Biß.

Der leitende Aufsichtsbeamte des Lake-George-Wildreservates in Uganda berichtete kürzlich, daß diese kühnen und reißenden Tiere dort im Juni des letzten Jahres ganz plötzlich auftraten. Ein Rudel kreuzte die Straße vor seinem Auto, fürchtete sich aber durchaus nicht, sondern stellte sich rechts und links auf und besah sich neugierig das Fahrzeug. Eine andere Meute hatte dicht am Ufer des Edward-Sees ein voll erwachsenes Flußpferd eingekreist. Die Hunde standen schweigend um das große Tier herum, das sich bemühte, ins Wasser zu kommen. Einige belästigten das Flußpferd, indem sie gegen seine Seiten oder seine Beine sprangen. Das Hinzukommen des Beobachters sprengte den Belagerungsring. Später bildeten die wilden Hunde einen Halbkreis um zwei Elefanten, die, offensichtlich aufgeregt, mit hocherhobenem Rüssel laut trompetend rückwärts gingen. Ein derartig spielerisches Verhalten kann man jederzeit auch bei uns im Zoo hervorrufen. Nähert man sich den Tieren, so kommen sie dicht ans Gitter und versuchen, Witterung zu bekommen, springen dann plötzlich, kurz blaffend, auf den Beschauer zu, laufen zurück, drücken den Ober-

körper mit vorgestreckten Vorderbeinen auf die Erde und wedeln mit dem Schwanz, während das Hinterteil hochsteht; kurz, sie benehmen sich ähnlich wie Hunde, die uns zum Spiel auffordern wollen. Beim Füttern versucht einer dem andern das Fleisch wegzureißen, verschlingt es sehr schnell und würgt es dann in einer Ecke wieder hervor, um es noch einmal mit größerer Ruhe zu verzehren. Wenn sie liegen, verknäueln sie sich häufig in der seltsamsten Form. Ich habe beobachtet, daß die Hündin sich so auf den Hund (der seinerseits auf dem Bauch lag) hockte, daß ihre Beine beiderseits vom Körper des Rüden den Boden berührten.

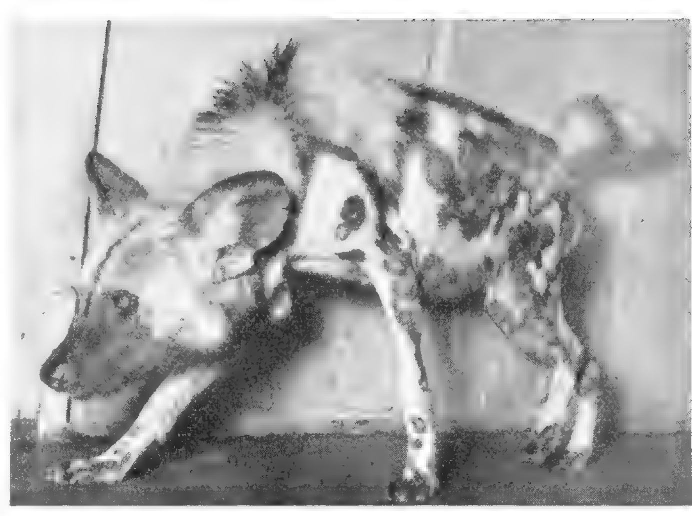


Abb. 3. In dieser lauernden Haltung kommen die hyänenähnliche Gestalt und die Dreifarbigkeit des Felles gut zum Ausdruck. Alle Aufn. vom Verf.

In ihrer Heimat jagen die Hyänenhunde, in Meuten von ein bis drei Dutzend, Tiere bis zu der Größe von Kudus und Wasserböcken. Sie reißen schon während des Hetzens dem Opfer ganze Fleischfetzen aus dem Körper. Ist es dann erschöpft zusammengebrochen, so hat das Rudel dem zunächst noch lebenden Tier innerhalb weniger Minuten die ganze Muskulatur vom Skelett gerissen. Sind junge Hyänenhunde dabei, so stoßen sie häufig einen schrillen Schrei aus, ehe sie mit zubeißen. Sobald das Großwild in einer Gegend selten geworden ist, schwärmt die Meute aus, durchstöbert Buschwerk und hohes Gras und jagt Kleingetier. Der Sammelruf klingt so unheimlich, daß ihn niemand vergißt, der ihn einmal gehört hat. Wenn eine Gegend abgejagt ist, verschwinden die Hunde und wandern anderswohin. Im Krüger-National-Park haben sie sehr überhandgenommen und treiben häufig die Elen-Antilopen aus dem Schutzgebiet hinaus, die dann meistens Wilderern und Aasjägern zum Opfer fallen. Man erwägt daher, ob man nicht doch von dem Grundsatz des Nichtschießens abgehen und die Zahl der Hyänenhunde vermindern sollte.



Abb. 2. Die beiden Hyänenhunde des Frankfurter Zoos

Welche Rolle *Lycaon* in weiten Teilen Afrikas spielt, zeigen z. B. die Verluste einer Farm in Südrhodesien. Durch Hyänenhunde wurden 504 Rinder getötet, eine Zahl, die nur von Löwen übertroffen, von Leoparden, Krokodilen usw. aber bei weitem nicht erreicht wurde. Deswegen haben einige Kolonialregierungen Kopfprämien auf Hyänenhunde ausgesetzt. B. Grzimek

Lüge und Irrtum

Zur Geschichte wissenschaftlicher Fälschungen

Von G. Winter

Welches Staunen erregt doch immer wieder der rasche und scheinbar so sichere Fortschritt der wissenschaftlichen Erkenntnis! Zwar weiß man, daß die Gelehrten sich immer in den Haaren liegen und daher offensichtlich gegenteilige Meinungen über fast jede Frage herrschen. Aber trotzdem: Es geht stetig voran. Stetig? Nun, dem Kundigen erscheint der Gang unserer Wissenschaften doch mehr einer Springprozession zu gleichen. Es ist eben keine glatte Straße, die der Wissenschaftler unter den Füßen hat, sondern er muß sich mühselig seinen Weg durch unbekanntes Gelände suchen, ohne die Fühlung nach rückwärts zu verlieren und ohne sich durch eine Fata Morgana am fernen Horizont zu irrigen Schlüssen verleiten zu lassen. Und wie häufig zeigen ihm seine fünf Sinne nichts von den Geheimnissen des Neulandes, in das er hineinstößt, und es bedarf komplizierter Hilfsmittel, um überhaupt erst zu erkennen, welche Wunder ihn umgeben. So strauchelt er leicht einmal, und wenn ihm nun gar von fachkundiger Hand in diesem unübersichtlichen Gelände eine Grube gegraben wird?

Ziemlich einmalig blieb aber, was dem hohen Dekan und Senior der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg, dem Rat und Leibarzt des Würzburger Fürstbischofs, dem Dr. phil. et med. und ordentlichen Professor Johannes Bartholomäus Adam Beringer in den Jahren 1725 und 1726 zustieß. Was sich ereignete, hat er in der Lithographia Wirceburgensis zunächst einmal strahlend von Finderglück und in fester Überzeugung der einmaligen Bedeutung jener herrlichen Funde in der üblichen Breite damaliger Zeiten im Gelehrtenlatein schildern lassen (Abb. 1 u. 4). Auf seinem wunderbaren Berg, 2 km oberhalb Würzburgs bei Eibelstadt am rechtsmainischen Höhenhang, fand Beringer, teils in der Oberfläche verstreut, teils mit Hilfe einiger Arbeiter, einen Schatz, der alles umfaßte, was die Natur je auf andere Länder, auf Gruben, Höhlen und Lagerstätten verteilt hatte.

LITHOGRAPHIÆ
WIRCEBURGENSIS,
DUCENTIS LAPIDUM FIGURATORUM, A POTIORI
INSECTIFORMIUM, PRODIGIOSIS IMAGINIBUS EXORNATÆ
SPECIMEN PRIMUM,
QUOD
IN DISSERTATIONE INAUGURALI PHYSICO-HISTORICA, CUM ANNEXIS COROLLARIIS MEDICIS,
AUTHORITATE ET CONSENSU
INCLYTÆ FACULTATIS MEDICÆ,
IN ALMA EOO-FRANCICA WIRCEBURGENSIUM
UNIVERSITATE,
PRÆSIDE
Prænobili, Clariſſimo & Expertiſſimo Viro ac Domino,
D. JOANNE BARTHOLOMÆO
ADAMO BERINGER,
Philoſophiæ & Medicinæ Doctore, ejusdémque Profeſſore
Publ: Ordin: Facult: Medicæ h. t. DECANO & Seniore, REVERENDISSIMI & CELSISSIMI PINCIPIS Wirceburgenſis Conſiliario, & Archiatro, Aulæ, nec non Principalis Seminarii DD. Nobilium & Clericorum, ac Magni Hoſpitalis Julianæi primo loco Medico,
Exantlatis de more rigidis Examinibus,
PRO SUPREMA DOCTORATUS MEDICI LAUREA,
annexiſque Privilegiis ritè conſequendis,
PUBLICÆ LITTERATORUM DISQUISITIONI SUBMITTIT
GEORGIUS LUDOVICUS HUEBER
Herbipolenſis, AA. LL. & Philoſophiæ Baccalaureus,
Medicinæ Candidatus.
IN CONSUETO AUDITORIO MEDICO.
Anno M.DCCXXVI. Menſe Majo, Die

Proſtat Wirceburgi apud Philippum Wilhelmum Fuggart,
Bibliopolam Aulico-Academicum.
Typis Marci Antonii Engmann, Univerſitatis Toypgraphi.

Abb. 1. Titelblatt der „Lithographia Wirceburgensis", die G. L. Hueber unter Beringers Anleitung anfertigte

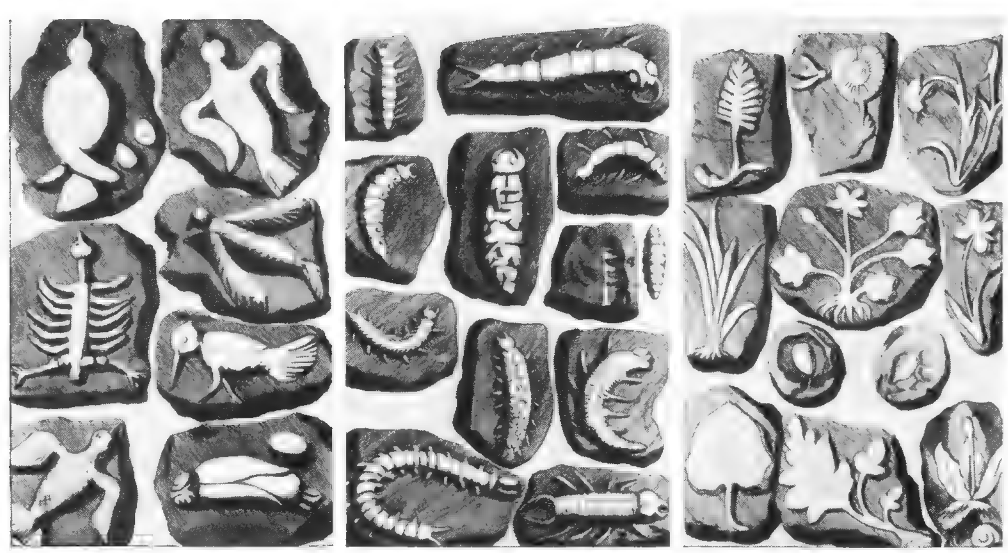


Abb. 2. Lügensteine aus Beringers Sammlung

„Von Juni bis September haben die von mir gedungenen Arbeiter im Jahre 1725 mit Unterbrechungen fast zu jeder Zeit den Berg durchsucht. Der heurige überaus strenge Winter und dichte Schnee ließ die Arbeit ruhen, bis nach dem Auftauen wiederum mildes Wetter die Arbeit ermöglichte. So wurden im Laufe von ungefähr 20 Monaten 2000 Figurensteine ausgegraben." Man sieht den eifrigen und glücklichen Gelehrten im Winter 1725/26 in seinem Arbeitszimmer immer wieder die — ach so herrlichen — Bildsteine in die Hand nehmen, prüfend wägen, mit großer Liebe immer neu ordnen und jedem Besucher als den größten wissenschaftlichen Fund des Jahrhunderts vorweisen. Gar nicht abwarten konnte er das Glück einer Veröffentlichung und ließ daher in den „Leipziger gelehrten Zeitungen" eine, wie wir heute sagen würden, vorläufige Mitteilung schon am 4. Oktober 1725 erscheinen. Und was hatte er, dem Versteinerungen von Tieren und Pflanzen in bestimmten Schichten der heimatlichen Höhenzüge durchaus nichts Neues waren, denn nun eigentlich in der Hand? Es waren Abbildungen von allen möglichen Tieren und Pflanzen, Eidechsen, Salamandern, Kröten, Fischen, Fröschen, Vögeln, Landschnecken, Muscheln, Spinnen, Skorpionen, Würmern, Krebsen, Raupen sowie Blumen und Früchten (Abb. 2), aber auch Nachbildungen von Mond, Sonne und Sternen mit kometenartigen Schweifen und schließlich auch hebräische Buchstaben, ja sogar das Wort Jehova auf hebräisch (Abb. 3). Etwa handtellergroße Stücke von Muschelkalk zeigten, reliefartig erhaben, diese figürlichen Darstellungen. Wir finden sie noch heute in den Sammlungen von Würzburg, Bamberg, Dresden, München, Göttingen und anderen Städten als wissenschaftliche Kuriositäten. Jeder Besucher wird heute den Kopf schütteln, daß ein so angesehener Wissenschaftler wie Beringer diese Steine nicht als das nahm, was sie waren, nämlich plumpe Fälschungen. Nun, die Leute waren damals nicht dümmer als heute, und der Irrtum von Beringer muß aus dem Geist der Zeit verstanden werden. Versteinerungen, die tief im Binnenlande im Stein gefunden wurden, konnte man sich doch gar nicht anders vorstellen als aus dem Stein oder allgemeiner dem Mutterschoß der Erde entstanden. Der Gedanke von der Veränderlichkeit von Land und Meer und die Annahme, daß diese Gesteinsschichten einmal unter Wasser abgelagert, tote Fische aber eingelagert und versteinert worden seien, waren diesem Zeitalter noch fremd. So wurden auch sie nur zu leicht als Zeichen bildender Kräfte im Gestein, als Spiel der Natur oder als die Wirkung von Samendünsten im Boden verstanden. Beringer war sogar recht weit für seine Zeit; für ihn waren die üblichen Versteinerungen Überreste normaler Lebewesen, die der Sintflut zum Opfer fielen. Dagegen sah er in seinen Bildsteinen nicht Reste von Tieren, sondern Abbilder, die eben solchen geheimnisvollen Kräften, mit denen diese Zeit allgemein rechnete, ihre Entstehung verdankten, gleichsam „stumme und beredte Zeugen von Gottes Vollkommenheit in Zeiten, in denen die Menschen ihres Schöpfers vergäßen".

Beringer machte sich also mit allem Eifer daran, seine Entdeckungen mit Hilfe seines Schülers Ludwig Hueber aus Würzburg wissenschaftlich auszuwerten und in einem stattlichen Band der Fachwelt zur Beurteilung vorzulegen. Bei aller Freude war er vorsichtig und schrieb: „Ich habe meine Tafeln der Prüfung der Gelehrten vorlegen und deren Meinung in



Abb. 3. Weitere Lügensteine aus der „Lithographia Wirceburgensis“

einer neuen und zweifelhaften Sache erfahren, nicht die meine sagen wollen. Ich wende mich an Fachgelehrte, um in einer so widerspruchsvollen Sache unterrichtet zu werden.“ Ja, die Sache war in der Tat schon 1726 sehr zweifelhaft und drohte schon vor der Veröffentlichung des Buches in Würzburg zu einem Skandal auszuwachsen. Beringer zeigte nämlich eines Tages die Steine auch seinem Kollegen, dem Bibliotheksrat J. G. von Eckart, dem früheren Gehilfen und Nachfolger von Leibniz als Bibliothekar des Welfenhauses, und dessen Freund, dem Professor für Geographie und Algebra Julius Ignatius Roderique. „Aber“, so schreibt Eckart an den hannoverschen Leibarzt Hugo, „wir haben sogleich die Meißelstriche darauf wahrgenommen und ihm dubia gemacht, ob nicht ein Betrug dahinterstecke. Er hat bei allen Heiligen geschworen, quod non. Die Buben, die ihm die Steine brachten, wären einfältige Leute, verstünden nichts vom Bildhauen und was dergleichen mehr.“ Eckart hat sich dann sofort mit dem Fürstbischof ins Benehmen gesetzt und wird nun von diesem mit Beringer zusammen nach Eibelstadt hinausgeschickt. Lassen wir aber Eckart selbst zu Wort kommen, wie er die Sache in seinem Brief an Hugo darstellt:

„Endlich bin ich von seiner Hochfürstl. Gnaden nebst Herrn Dr. Beringer hingesandt worden, um selbst die Wundersteine aus der Erde graben zu sehen. Ich kam da und fand drei Buben, die in den Berg hineinhieben. Auf einen gab ich genaue Achtung. Ehe ich mich versah, hatte sein Nachbar etwas gefunden. Lief ich zu diesen, so schrie jener, er habe etwas gefunden, daß ich also zwar sagen konnte, die Steine seien gefunden, nicht aber wie. Ich probierte also die Sache weiter und sagte, sie sollten hier und da einschlagen. Sie antworteten, da wäre nichts zu finden. Holla, dachte ich, wie wisset ihr das? Ihr müsset also an gewisse Orte Steine vergraben haben. Doch schwieg ich stille, lobte die Steine, und wie ich im Wagen sitze und gut Trinkgeld ausgeteilt habe, bringt mir ein Bub einen Stein für mich zum Präsent, worauf mein Name, also I. G. E. stand. Diesen konnte er leicht gewußt haben, weil ich kurz vorher hatte Verse drucken lassen, womit sich das ganze Land schleppte. Wir taten nach der Rückkehr bei Sr. Hochfürstl. Gnaden Relation. Ich ließ den Dr. Beringer, welchen ich nicht gern offendieren wollte, reden, zeigte aber meinen Stein und gab ihn Sr. Hochfürstl. Gnaden, bedeutete zugleich meine kleinen Dubia ihnen allein.

Endlich resolvierte ich mich, ganz allein, ohne die Buben, den Ort zu visitieren. Wir, Mr. Roderique und ich, nahmen Hacken und Steinmetzzeug mit. Zwei Lakaien und unser Kutscher waren unsere Arbeitsleute. Wir suchten den ganzen Berg durch, fanden aber außer guten Naturalien nicht einen einzigen Wunderstein. Wir gingen also verdrießlich oben auf den Berg und sahen allerlei Steine liegen, ich aber einen von ferne, der den Beringerschen gleichsah. Das Heureka wurde gleich geschrien, aber leider, wie wir ihn recht ansahen, so war mit einem Grabstichel ganz neu die Delineation eines Pavillons darauf, der Grabstichel aber war ausgeglitten und also die Zeichnung verdorben, daher ihn der Künstler weggeschmissen. Es war 12 Uhr und wir hungrig. Daher fuhren wir ins Wirtshaus, und ehe das Essen fertig wurde, redeten wir mit dem Wirt von den Naturalien und ließen auch den Pfarrer des Ortes zu Gaste bitten. Bald darauf kamen Buben in Menge und offerierten uns allerlei Naturalien. Wir sagten aber, wir verlangten nicht diese, sondern die Sorte, welche Herr Dr. Beringer bekäme. Es war einer darunter, der brach los und sagte, wenn er soviel verdienen könnte als die, so der Herr Doktor an der Hand hätte, so ließen sie sich auch finden. Wir encouragierten ihn. Er versprach, morgenden Tags eine Lieferung zu tun.

Er kam auch und brachte etwas miserabel gemachtes Zeug mit sich. Wir liebkosten ihn nichtsdestoweniger und brachten ihn endlich zur Beichte, daß die Beringerschen Buben die Zeichenkunst ver-

stünden, kleine Statuen machten und sonderlich sonntags sich stets einschlössen. Man wollte dieses nicht verraten. Um aber zu zeigen, daß Herr Beringer betrogen sei, machte Mr. Roderique in der Geschwinde einige Steine und nahm die Figuren mit Fleiß aus römischen Gemmis, machte einigen einen geschickten Zierat, den Herr Beringer für unmöglich zu machen hielt, darauf und schickte den Jungen ab, als wenn er sie gefunden und zu Kaufe brächte. Herr Dr. Beringer hat den Jungen vor Freude umhalst, mit Wein traktiert und ansehnlich beschenkt, mit der Bitte, noch mehr dergleichen zu suchen. Er hat diesen Kram gleich seiner Hochfürstl. Gnaden gezeigt und zur neuen Fundgrube invitiert. S. Hochfürstl. Gnaden sagten es auch zu auf einen gewissen Tag. Der Herr Doktor avisiert unseren Jungen, um die Zeit bei der Hand zu sein. Der Junge vor Angst, daß er keine Materie zu zeigen hatte, kommt spornstreichs zu Mr. Roderique gelaufen und bittet, ihm geschwind einige Stücke zu machen. Er macht ihm also innerhalb zwei Stunden fünfe. Der Junge kehrt sie im Kote um, steckt sie in den Busen und haut in die Erde, praktiziert aber seine Steine nacheinander so künstlich aus dem Busen in die Erde, daß es die vielen Zuschauer nicht merken. Er bekommt also ein gutes Trinkgeld, und Herr Beringer kehrt mit Sr. Hochfürstl. Gnaden triumphierend nach Würzburg zurück.

Des andern Tags war große Tafel, da wurde von den Steinen geredet, der gestrige Schatz gezeigt und vor anderen die Roderiqueschen Steine admiriert. Hier riß mir der Faden der Geduld. Ich hielt eine kleine Rede von der einem Physiko nötigen Vorsichtigkeit und entdeckte die ganze Sache, erinnerte, daß die betrügerischen Buben zu strafen und zur Restitution des von Beringer empfangenen vielen Geldes anzuhalten wären. Da aber hatte ich das Kalb ins Auge geschlagen. Herr Dr. Beringer wollte seine Steine par force aufrichtig gehalten haben. Ich sagte ihm, ich bliebe meiner Meinung und ließ ihm seine Freude gern. Er setzt sich aber hin und läßt sich von einem Jesuiten eine Dissertation über das Zeug machen, in welcher nichts Gescheites ist, debachiert auf mich und Mr. Roderique, welch letzterer aber ihn verzweifelt in die Schule würde geführt haben, wenn S. Hochfürstl. Gnaden nicht ins Mittel getreten wären und des Dr. Beringer eigensinnigen und boshaften Kopf kennend, die Sache abrumpiert hätten, wie er dann kapabel gewesen wäre, den gelehrten Mann ermorden zu lassen. Ich habe über seinen Eifer lachen müssen. Indessen hat Herr Roderique einen überaus soliden Traktat gegen ihn geschrieben fertig, der mit der Zeit in Druck kommen wird."

Danach hätten also die beiden Kollegen zum Schluß nur einige Fälschungen unterschoben, um Beringer von seinem Irrtum zu befreien und der Wahrheit zum Siege zu verhelfen. Aber kein Zweifel, die Methode war ausgesprochen tückisch und zielte auf eine Bloßstellung Beringers vor dem Fürstbischof und eine Erschütterung seiner Stellung ab. Sonst hätte man einen anderen Weg finden können statt dieses Skandals bei dem festlichen Mahl. Nur teuflischer Haß konnte zu solchem Vorgehen führen. Und schon wird man nach diesem Bericht den Verdacht nicht los, daß die beiden ihre Finger schon vorher im Spiele hatten. Wie sollte der Stein mit dem I. G. E. plötzlich den Buben zur Hand sein, um ihn Eckart zu übergeben? Offensichtlich ein abgekartetes Spiel! Und schließlich verfertigt Roderique innerhalb von zwei Stunden mit größter Kunstfertigkeit fünf Steine nach römischen Gemmen mit allerlei Zierat, und das ohne Übung? Und noch verdächtiger wird uns Roderique, wenn wir von Beringer, der ja die zuerst gefundenen Steine als echt ansah, erfahren, daß Roderique die Geschicklichkeit, mit der er die ihm zum Schluß untergeschobenen Steine angefertigt habe, wohl seiner in der väterlichen Werkstatt erlernten Handwerkskunst verdanke. Danach wäre also Roderique der Sohn eines Steinmetzen gewesen. Der Verdacht, daß die beiden Fälscher von Anfang an alle Steine gefälscht haben, ist also sehr groß!

Am 13. April 1726 faßte das Domkapitel den Beschluß, die drei Burschen einem Verhör zu unterziehen, das dann am 15. April stattfand. Hier verdichtete sich der Verdacht vor allem gegen den einen der Burschen, Christian Zänger. Dieser sagt in verschiedenen Verhören aus, daß Eckart und Roderique ihm in der Wohnung des Eckart viel Geld versprochen hätten, wenn er aussagen würde, daß die anderen beiden Burschen, die Brüder Hehn, die Steine gemacht hätten. Ferner ergab sich, daß Roderique eigenhändig eine ganze Reihe von Steinen eingegraben und diese vor dem Vergraben erst im Wolfsgraben niedergelegt hat (wohl damit sie ein antiquiertes Aussehen bekommen). Zänger mußte des Nachts in der Wohnung bleiben, um die Steine zu schleifen, und wohlgemerkt, alle Steine Beringers sind geglättet! Wenn also Roderique nur zum Schluß einige wenige angefertigt hätte, dann müßten sie wohl auch an der Art der Bearbeitung kenntlich sein. Auch die große Zahl der von Roderique in Gegenwart Zängers bearbeiteten Steine bzw. die Zahl der ihm zur weiteren Glättung übergebenen Figurensteine stimmen nicht zu den Angaben in Eckarts Brief an Hugo. Und warum verschweigt Eckart, daß auch in seiner Wohnung, und zwar sehr häufig, Zusammenkünfte der Komplizen mit Zänger stattfanden und Steine verfertigt wurden? Keiner außer Roderique verstand sich auch darauf, die Steine zu bearbeiten! Der ganze Betrug wurde also offensichtlich so inszeniert, daß zunächst Roderique selbst Steine vergrub, dann aber auch insbesondere den jungen Zänger ins Vertrauen zog, der wohl teils zusammen mit den Brüdern Hehn die Steine angeblich an dem Fundort bei Eibelstadt ausgrub und sie Beringer überbrachte. Ob Roderique auch anderen Orts Steine fertigen ließ, da ihm die Arbeit doch zu viel wurde, steht dahin. Jedenfalls übergab er Zänger Zeichnungen mit Elefanten, Löwen und Buchstaben und versprach ihm Geld, falls er solche Steine mit solchen Figuren überbringen würde. Der Kuriosität halber sei erwähnt, daß auch Balthasar Neumann, der berühmte Schöpfer der Würzburger Residenz und anderer Barockbauten, dem Christian Zänger solche Bildsteine abkaufte. Ja, es scheint, daß Balthasar Neumann sich selbst

nach Eibelstadt aufgemacht und auf dem Wunderberg gesucht hat. Jedenfalls sagt Zänger aus, daß Neumann einen der von Roderique vergrabenen Steine gefunden habe.

Man könnte zur Verteidigung von Eckart und Roderique anführen, daß sie schließlich doch Beringer daran hindern wollten, die Fälschungen in aller Ausführlichkeit zu veröffentlichen und sich so restlos zu blamieren, also durch „Aufklärung" der Sache den eigentlichen Skandal, der ja mit der Veröffentlichung des Buches einsetzte, vermeiden wollten. Nun, Beringer mußte, wenn alles nach ihrem Wunsch ging, in Würzburg ein erledigter Mann sein. Die aufklärende Tischrede charakterisiert denn auch die Einstellung Eckarts zu Beringer. Aber das Ergebnis dieses Vorgehens war anders, als Eckart und Roderique erwartet hatten. Beide fielen in Ungnade, und Roderique verließ bald Würzburg.

Zur Verteidigung von Roderique ist angeführt worden, daß er angeblich erst 1725 dort eine Professur übernommen habe und vorher in Münster gewesen sei. Hier ist aber wohl unser Julius Ignatius Roderique verwechselt worden mit Johann Ignatius Roderique, in dessen Lebensbeschreibung jede Erwähnung einer Würzburger Professur fehlt.

Unendlich viel ist über diese Geschichte gefabelt worden. Es wurde insbesondere berichtet, es sei ein Studentenstreich gewesen, dem Beringer zum Opfer gefallen sei. Ja, es wurde sogar erzählt, daß Beringers Gattin ein Liebesverhältnis zu dem Fälscher gehabt habe. Um den Skandal nicht allzu publik werden zu lassen, ließ man nach dem Verhör der die beiden Würzburger Professoren auf das schwerste belastenden Eibelstädter Burschen die Sache auf sich beruhen, zumal Roderique ja Würzburg verließ. Später wurde berichtet, daß Beringer aus Gram bald gestorben sei und versucht habe, die Auflage des gesamten Buches wieder aufzukaufen und einzustampfen. Beringer lebte noch 14 Jahre: Er starb 1740 im Alter von 70 Jahren, und von einem Rückkauf der Bücher ist wenig zu spüren. Die Auflage von 1726 scheint sogar häufiger zu sein als der Nachdruck aus dem Jahre 1767.

Und schließlich haben wir gar keinen Grund, uns etwa über die Tatsache, daß Beringer die Figurensteine für Machwerke aus älterer Zeit hielt, zu mokieren, in der Annahme, das könne heute niemand mehr zustoßen, geschweige denn unserer unfehlbaren Wissenschaft!



Abb. 4. Titelbild der „Lithographia Wirceburgensis"



Blick in ein Gewächshaus auf Island

Bananen auf Island

Eine Reise durch das Island von heute

Von Friedrich Mörtzsch

Mit verhaltenem Stolz zeigt uns der Bauer Viljamur Leifurson seinen einsam in den Wiesen am Fuße eines Gletschers gelegenen Hof. Das Wohnhaus aus Stampfbeton mit Wellblechdach entspricht zwar schon dem heute in Island üblichen Baustil, die Wirtschaftsgebäude aber zeigen noch die seit Jahrhunderten gebräuchliche Bauart der Grassodenhäuser. Aus Treibholz ist das Gerüst dieser altertümlichen Bauten errichtet. Auf die Bretterverschalung hat man eine dicke Erdschicht aufgebracht und mit Rasenstücken bedeckt. Das hält warm, wenn die eisigen Winterstürme über die Insel im Nordmeer brausen. Kleine Fenster spenden nur schummriges Licht.

Nicht weit vom Hof, an einem der zahlreichen Wildbäche, die von den vereisten Bergen herabströmen, läuft Tag und Nacht eine kleine Wasserturbine, die das Anwesen mit elektrischem Strom versorgt. Auf dem mit holprigen Steinen gepflasterten Hof hinter den Grassodenhäusern steht ein moderner amerikanischer Kraftwagen. Das ist das Island von heute!

Die Islandbauern haben bei ihrer genügsamen Lebensweise während der Kriegs- und Nachkriegsjahre nicht schlecht verdient. Und als ob sie die technische Entwicklung des vergangenen Jahrhunderts in wenigen Jahren nachholen wollten, bedienen sie sich heute, fast ein wenig wahllos, der modernsten technischen Hilfsmittel. Unweit des Hofes ist auf den satten Wiesen die Heuernte im Gange. Ein neuer amerikanischer Ackerschlepper zieht die Mähmaschine. Von den rund 6000 Bauernhöfen Islands haben über 2000, d. h. jeder dritte, einen Ackerschlepper. Im Bundesgebiet ist vergleichsweise nur jeder 30. landwirtschaftliche Betrieb motorisiert.

Trotz der zunehmenden Mechanisierung ist die isländische Landwirtschaft von einer Intensivierung noch weit entfernt. Nur etwa 1% der Gesamtfläche der Insel wird bisher kultiviert. Ein Drittel des Landes weist spärlichen Graswuchs auf. Den Rest bedecken vergletscherte Berge, endlose Sand- und Geröllfelder und die unfruchtbare Masse erkalteter Lava (Abb. 6).

Der Schwerpunkt der bäuerlichen Arbeit liegt deshalb nach wie vor in der Viehwirtschaft. Rund 40 000 Kühe, 400 000 Schafe und 46 000 Kleinpferde, die meist in freier Wildbahn leben, werden z. Z. gezählt. Der Kartoffelanbau hat in den geschützten Buchten in den letzten Jahren gewisse Fortschritte gemacht. Erstmalig sind in Meeresnähe auch Versuche mit dem Anbau winterharter Gerste erfolgreich durchgeführt worden (Abb. 7). Die überwiegende Menge aller Nahrungsmittel aber müssen die Isländer auch heute noch einführen.

Eine gewisse Entlastung ist im letzten Jahrzehnt auf dem Gebiet der Gemüseversorgung erreicht worden. Die etwa 1500 natürlichen Dampf- und Heißwasserquellen des Landes (Abb. 3) hat man mehr und mehr zur Beheizung von rund 70 000 m² Glashäusern herangezogen (Abb. 1 u. 5). Hier wachsen Gemüse aller Art, Tomaten, Gurken, Salat, Radieschen, Kohlrabi, Blumenkohl usw., wobei die lange Tageslichtperiode während der Sommermonate das Wachstum erheblich beschleunigt. Vor kurzem ist man sogar dazu übergegangen, in diesen Gewächshäusern Bananenstauden anzupflanzen. 1952 haben erstmalig alle isländischen Kinder unter 6 Jahren fünf Bananen eigener Ernte zugeteilt erhalten — Bananen vom Nordmeer! (Abb. 1.)

Das Hauptgewicht der isländischen Wirtschaft liegt auch heute noch im Fischfang. 50 Fischdampfer und rund 500 Kutter bringen jährlich über 300 000 t Fisch, etwa zwei Drittel Dorsche und ein Drittel Heringe, an Land. Die Dorsche werden in riesigen, meist staatlichen Fischfabriken zu Trockenfisch verarbeitet oder in neuester Zeit vor allem in Form tiefgekühlter Fischfilets ausgeführt. Seit 1930 wurden hierfür in den Hafenplätzen etwa 75 Schnellgefrieranlagen errichtet. Heringe werden in erster Linie zu Heringsöl und Fischmehl weiterverarbeitet. Die hoch im Norden der Insel, in Siglufjördur gelegenen größten Fischfabriken können täglich bis zu 4000 t Heringe verarbeiten, wobei 9 Kutter gleichzeitig durch Eimerketten auf die Förderbänder entladen werden können. Sehr zum Leidwesen der isländischen Fischer sind in den letzten Jahren die großen Heringsschwärme der Insel ferngeblieben, so daß die Fangergebnisse außergewöhnliche Rückgänge aufweisen.

Nach dem Kriege hat Island auch den Wal-

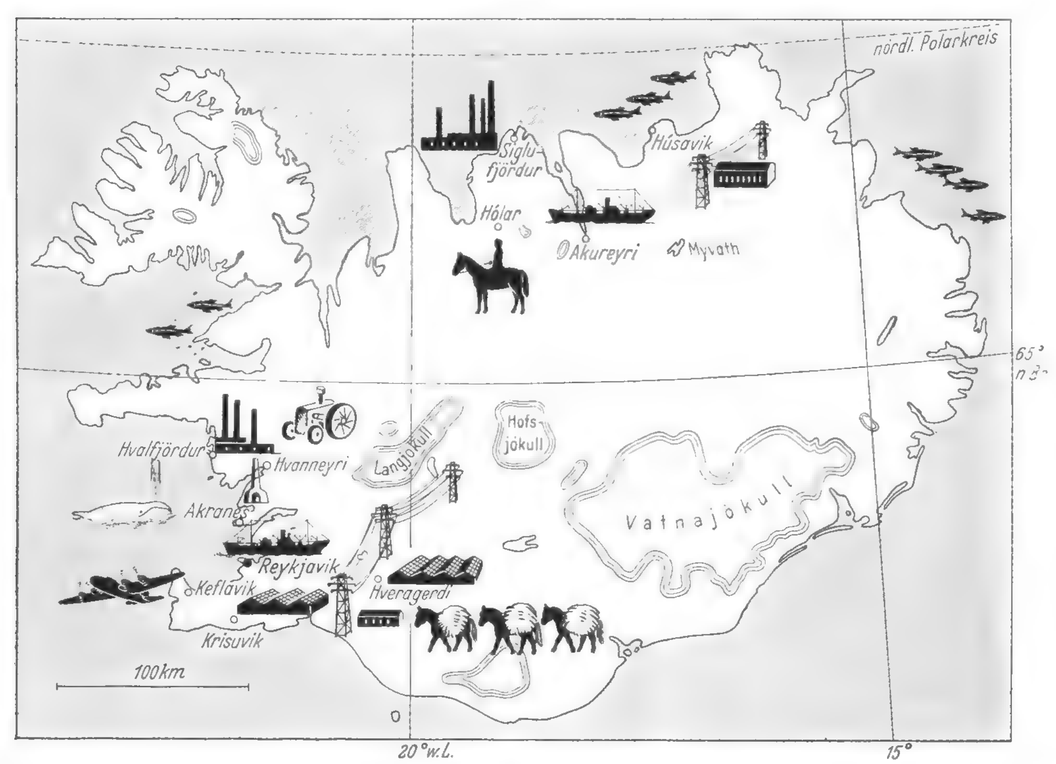


Abb. 2. Karte von Island. Die wirtschafts- und verkehrsgeographisch wichtigen Orte sind durch entsprechende Zeichen hervorgehoben. Vergletscherte Gebiete umrandet. Nach einer Zeichnung von U. M. Schneider



Abb. 3 (oben). Von den etwa 1500 natürlichen Dampf- und Heißwasserquellen werden viele für die Beheizung verwendet. Das Bild zeigt die Dampfquellen bei Krisuvik. Abb. 4 (unten). In der Walfangstation Hvalfjördur. Im Vordergrund der Unterkiefer eines Wales.

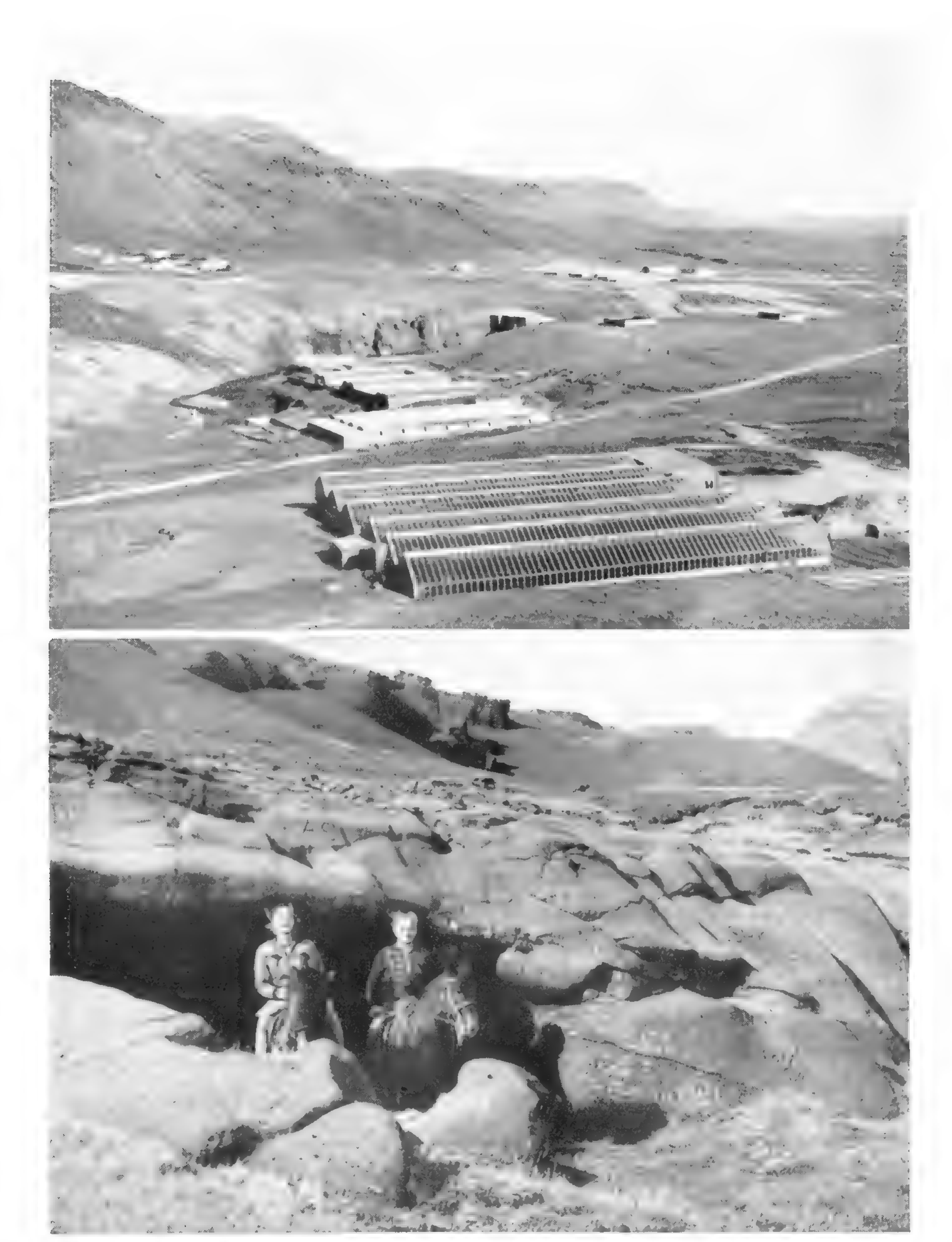


Abb. 5 (oben). Gewächshäuser bei Hveragerdi. Insgesamt gibt es heute mehr als 70 000 m² Treibhäuser auf Island. Sie werden mehr und mehr mit Dampf und Heißwasser beheizt. Abb. 6 (unten). Riesige Lavahöhlen gewähren den Reisenden Unterschlupf.



Abb. 7. Das erste Versuchsfeld mit winterharter Gerste

fang wieder aufgenommen. Aus einer Anlandung von jährlich etwa 300 Walen werden über 10 000 t Walöl gewonnen, wogegen das Walfleisch zu Konserven, Haut und Knochen aber zu Fischmehl verarbeitet werden (Abb. 4). Ein besonderer Zweig der Fischindustrie besteht seit kurzem in der Herstellung von „Perlmuttsilber" aus Fischschuppen nach einem besonderen Verfahren.

Die Landeshauptstadt Reykjavik, die mit 55 000 Einwohnern mehr als ein Drittel der Gesamtbevölkerung beherbergt, ist sozusagen über Nacht zur Großstadt geworden. Neben kleinen, wellblechverkleideten Holzhäusern ragen die Betonklötze moderner Bürogebäude empor. Ein endloser Strom von Kraftwagen rollt durch die Straßen. Zahlreiche Verkehrssignale wirken eher hemmend als fördernd, so dicht folgen sie aufeinander.

Reykjavik ist erstaunlich arm an Schornsteinen. Etwa 75% aller Wohn- und Geschäftshäuser sind an eine Fernheizung sowie an eine zentrale Wasserversorgungsanlage angeschlossen. 75 Tiefbohrungen in dem etwa 15 km entfernt gelegenen Reykir liefern aus natürlichen Quellen in jeder Sekunde etwa 3000 l Heißwasser von 87°. Eine gegen Wärmeausstrahlungen gut isolierte Fernleitung führt das Wasser quer über das Land zu 7 Großbehältern von je 1000 m³ Fassungsvermögen, die wie alte Ritterburgen auf einem kahlen Hügel über der Stadt thronen. Die Tagesdurchschnittsförderung der Heißwasserquellen in Reykir beträgt rund 30 000 m³, die Abnahme für die Versorgung Reykjaviks schwankt dagegen zwischen rund 10 000 m³ im Juli und 25 000 m³ im Februar. Fast alle Haushaltungen kochen elektrisch. Die meisten besitzen außerdem elektrische Kühlschränke, Bohnermaschinen und sonstige elektrische Geräte.

Für die Stromversorgung Islands stehen in den zahlreichen Wasserfällen ungeheure Kraftreserven zur Verfügung. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die rund 100 000 km² große Insel nur von 146 000 Menschen bewohnt wird, ist Island mit rund 5 Millionen PS ausbaufähiger Kraftwerksleistung das energiereichste Land der Erde. Bisher werden allerdings erst 60 000 PS zur Stromerzeugung ausgenutzt, wobei vor allem die Flüsse Ellidaár in der Nähe von Reykjavik, der Sogg im Südwesten, der Andakilsám am Borgafjord, der Gönguskardsá im Norden und der Laxá zur Stromlieferung herangezogen werden. In neuester Zeit sind auch Versuche im Gange, die riesigen natürlichen Dampfquellen des Landes zur Stromerzeugung heranzuziehen. Bei Krisuvik, im Südosten der Insel, soll demnächst eine Dampfausstrahlung von 10 t je Stunde zum Antrieb einer Turbine ausgenützt werden.

Noch vor wenigen Jahren stellten die genügsamen und ausdauernden Islandponys das ein-

zige Verkehrsmittel für Reisen über das Land dar; mit einzigartiger Schnelligkeit ist inzwischen auch hier der Verkehr motorisiert worden. Auf rund 5000 km Straßen verkehren etwa 11 000 Kraftwagen. Die Verkehrsdichte je Kopf der Bevölkerung ist demnach etwa dreimal so hoch wie im Bundesgebiet.

In 11 Stunden bringen Überlandomnibusse heute den Reisenden über die endlosen einsamen Hochebenen, vorbei an gewaltigen Gletschern, hinauf nach dem Norden, nach Akureyri, der Hauptstadt der Nordküste. Die Straßen sind allerdings meist einspurig und mit loser Kraterschlacke und Asche bedeckt. Fast täglich muß ein Bulldozer mit einer Art Schneepflug die tiefen Wagenspuren einebnen. Die Furten der zahllosen Ströme sind heute meist durch moderne Hängebrücken ersetzt worden.

Auch der Flugverkehr hat rasche Fortschritte gemacht. Reykjavik wird von Amerika, Norwegen, England und Dänemark aus mit viermotorigen Skymasters angeflogen. Dem Verkehr zwischen Nord- und Südküste der Insel dienen zweimotorige Dakotas. Die 15 Küstenstädte im Norden, deren Abstände noch vor wenigen Jahren nur durch stürmische Bootsfahrten oder anstrengende Ritte über das Gebirge hinweg zu überbrücken waren, sind heute durch die Benutzung kleiner Wasserflugzeuge auf wenige Flugminuten aneinandergerückt. Die Kürze der Luftlinie im Vergleich mit den kurvenreichen Straßen, die die tief ins Land einschneidenden Fjorde umgehen, ist der Grund dafür, daß der Flugschein häufig billiger als ein Autobusbillett ist. Die günstige luftstrategische Lage Islands wird zweifellos zu einem weiteren Ausbau des Flugverkehrs führen, betragen doch die Flugentfernungen von Kopenhagen und Gander (Neufundland) nach Reykjavik nur 2144 bzw. 2533 km: Die Bezeichnung „Luftdrehscheibe im Nordatlantik“ hat schon ihre Berechtigung.

Infolge der Insellage und der regen Handelstätigkeit ist auch die isländische Handelsflotte verhältnismäßig groß. Sie umfaßte im Jahre 1949 136 Schiffseinheiten über 100 BRT mit einem Rauminhalt von 73 163 BRT. Im Rahmen des Longterm-Programms kamen in den letzten drei Jahren 12 neue Schiffe mit 27 750 BRT dazu. Um auch größere Schiffsreparaturen durchführen zu können, beabsichtigt Island, zwei neue Trockendocks zu kaufen.

Trotz dieser zunehmenden Technifizierung ist die landschaftliche Romantik der Insel unverändert erhalten geblieben (Abb. 8). Nur wenige Kilometer von Reykjavik entfernt kann man tagelang über endlose Flächen erkalteter Lava wandern oder vom Gipfel eines erloschenen Vulkans aus den Blick über die Kette zahlreicher Krater schweifen lassen. Wer gar zu Pferde ins Landesinnere vordringt, der wird die überwältigende Schönheit dieser Insel im Nordmeer so recht empfinden, vor allem, wenn er in den klaren Wassern stiller Bergseen eisige Gletscher sich spiegeln sieht.



Abb. 8. Kahle Basaltkuppen in der Nähe von Reykjavik *Alle Aufn. vom Verfasser*

DIE SELTENE SPUR

Von Detlev Müller-Using

Es vergeht kaum ein Jahr, ohne daß in der Tagespresse von der Auffindung unbekannter Fährten oder einzelner Fußabdrücke („Trittsiegel“) berichtet wird, von denen auf das Vorhandensein noch unentdeckter Tiergeschlechter geschlossen werden könne. Neuerdings haben sich solche Berichte, im Zusammenhang mit den verschiedenen Himalaya-Expeditionen, gehäuft: Da sollen seltsame primitive Menschen oder Menschenaffen oder gar riesige Tieraffen in unglaublichen Höhenlagen ihr Leben fristen. Oder es wird von gänzlich unbekannten Tiergestalten erzählt, die irgendwo ihre Fährte hinterließen und nun der Entdeckung harren — wie ja in der Tat in der Paläontologie bisweilen die Entdeckung versteinerter Spuren der Auffindung der Arten vorausging, die sie hinterließen. Solche Meldungen nun beruhen meist auf Erzählungen des einheimischen Trägerpersonals oder der Gebirgsstämme, deren Gebiet die Expedition durchzog.

Bei der Entdeckung unbekannter Großtiere unserer Zeit haben Fährten und Trittsiegel eine sehr geringe Rolle gespielt. Das hängt damit zusammen, daß die letztentdeckten Arten zumeist Urwaldformen waren (Zwergflußpferd, Okapi, Bongo), und der Urwaldboden ist der Entstehung und Erhaltung eines deutlichen Fährtenbildes nicht günstig. In den tierarmen Bereichen der Hochgebirge aber sind Neuentdeckungen kaum zu erwarten: Was sich in Höhen über 6000 m vielleicht einmal aufhält, lebt doch den größten Teil des Jahres über mehr talwärts oder steigt zumindest regelmäßig in tiefere Lagen hinab; ja, das von Schäfer entdeckte Zwergblauschaf am Ostrande des Himalaya war geradezu ein Talbewohner.

Dennoch hat die Fährten- und Spurenkunde als Teil der in Europa — im Gegensatz zu den USA und der UdSSR — so vernachlässigten Freitier-Forschung ihre hohe Berechtigung. Um nur einiges zu nennen: Für die Kenntnis der Bewegungsabläufe (und damit für Disziplinen wie Gelenkmechanik und Muskelphysiologie) ist das Spurenbild ein ebenso wichtiges, einfaches und billiges Hilfsmittel wie der Fußabdruck in der Orthopädie. Auch der Lebensraum ortstreuer Arten, ja, Einzelheiten der Lebensweise wie Art und Technik des Nahrungserwerbes, des Sozialverhaltens und der Fortpflanzungsbiologie, des Orts- und Massenwechsels sind durch Spurenbilder oft sehr bequem feststell-

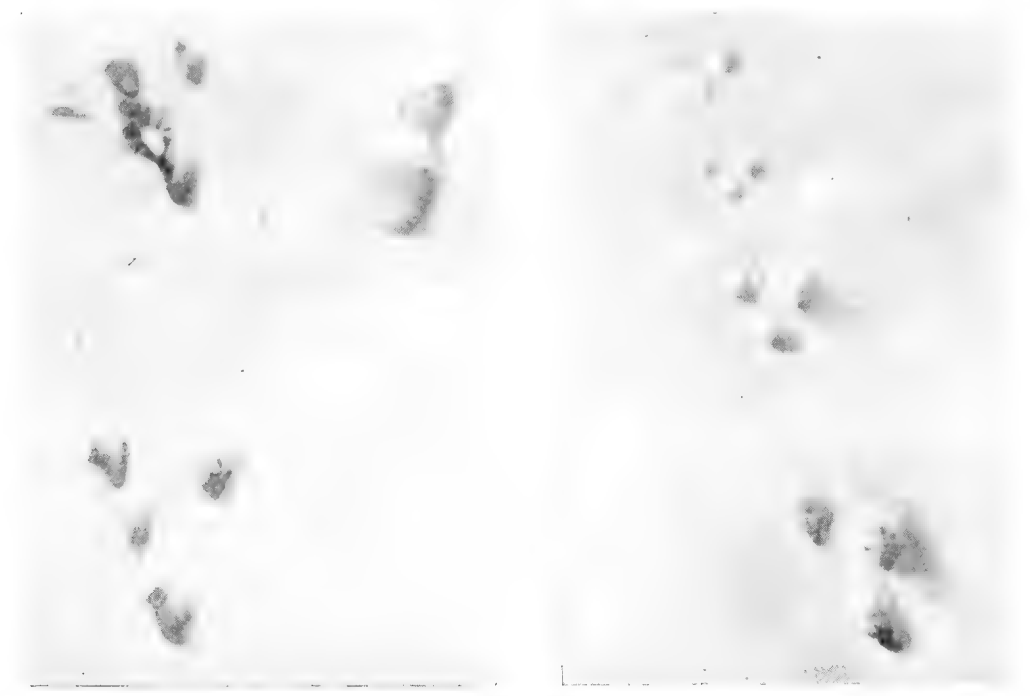


Abb. 1 (links). Die Viertrittspur des Murmeltiers beweist das „Übergreifen“. — Abb. 2 (rechts). Die Dreitrittspur als „Tatzelwurmfährte“

bar, vor allem im plastischen Neuschnee bei Temperaturen um 0°, wenn eine oberflächliche Tauschneeschicht die Feinheiten der Fährte besonders genau festhält und die leichte Grube des eingedrückten Trittsiegels als „Frostloch" schon zu erneuter Erstarrung der gepreßten Schneemasse genügt. Unter solchen Umständen halten sich Spurenbilder zuweilen wochenlang und bleiben selbst unter einer weiteren Neuschneedecke noch erkennbar.

Und dann kann es auch in unseren Bereichen zu interessanten Entdeckungen kommen, wie hier an Hand einiger Bilder gezeigt werden soll, die mir ein früher Septemberschnee im bayerischen Hochgebirge bescherte. Es ging mir um die Bewegungsabläufe beim Murmeltier, bei dem ein „Übergreifen" der Hinterfüße vor die Vorderfüße — wie beim Hasen — aus anatomischen Gründen nicht möglich sein sollte. Nun gibt es wohl nur wenige verwandte Nager, die das nicht können. Und das Murmeltier kann es auch, wie Abb. 1 beweist! Die Hinterfüße tragen hier nämlich 5, die Vorderfüße dagegen nur 4 krallenbewehrte Zehen.



Abb. 3. Murmeltier am Ende der Dreitrittspur

Alle Aufn. vom Verfasser

Aber das war nicht die einzige Überraschung. Immer wieder fiel uns die seltsame Spur (Abbildung 2) auf, die aussah, als rühre sie von einem dreibeinigen Tiere her: der sog. Dreitritt. Das ist eine Bewegungsweise, bei der ein Hinterlauf in das gleichseitige Trittsiegel eines Vorderlaufs gesetzt wird, wogegen der andere Hinterlauf „seinem" Vorderlauf „übergreift". Dieser Spurentypus war bislang nur von den Mardern bekannt, wo er sich gelegentlich in die normale Hüpfspur eingeschoben findet. Beim Murmeltier scheint der Dreitritt, zumindest bei Schnee, häufiger zu sein als jede andere Fortbewegungsart.

War das aber auch wirklich ein Murmeltier? So fragten wir uns; denn auch der Baummarder kommt bei jenen zwischen 1700 und 1800 m gelegenen Hochalmen vor, die in der warmen Jahreszeit der Tummelplatz zahlreicher „Mankei" — so heißen die Tiere in Oberbayern — sind. Ja, es waren Murmeltierspuren! Den photographischen Beweis brachte ein Kameraschnappschuß meiner Frau, der das Mankei am Ende seiner Dreitrittspur zeigt (Abb. 3; im Hintergrunde ein Jungtier).

Die Auswertung der Bilder ergab aber noch eine weitere Überraschung. Überall im deutschsprachigen Alpengebiet findet sich die Sage vom Tatzelwurm, einem zumeist als große, lindwurmartige Echse gedachten Ungeheuer. Schon der Name deutet auf die gewaltigen Tatzen hin. Und nun, lieber Leser, schau Dir einmal die Dreitrittspur des Murmeltiers, umgekehrt zur Bewegungsrichtung, an! Schaut sie nicht aus wie die Fährte eines dreizehigen unbekannten Riesentieres?

Immer wieder ist das Murmeltier, neben dem Bären, Fischotter, Schneehasen und wohl noch anderen Tieren, als eine der Ursachen der Tatzelwurmsage genannt worden, meist wohl wegen seines unheimlich schrillen Pfiffes, seines raschen Verschwindens und Wiederauftauchens im Gewirr der Felsenbaue u. dgl. Hier scheint mir ein noch stärkerer Grund vorzuliegen, der uns berechtigt, im Verhalten des Murmeltieres einen der Ursprünge der genannten Sage zu vermuten. Auch die große Seltenheit gerade der Mankei-Spur spricht dafür. Von ihr heißt es noch in einem einschlägigen Büchlein aus dem Jahre 1950, daß sie nie zu finden sei, da im Sommer der kurze Almrasen bzw. der steinige Untergrund die Fährte nicht stehen ließe, im Winter aber die Tiere schliefen. Ganz so schlimm ist es ja nun nicht, da vor allem im Frühjahr die Spuren gelegentlich auch im Schnee zu sehen sind; doch die Sennen, die wohl die Väter der Sage sind, weilen dann kaum je auf den Hochalmen. Im Herbst aber, wenn ein überraschend früher Schneefall sie zu überhastetem Aufbruch zwingt (wie wir es erlebten!), mag ihnen, zumal in der bedrückten Stimmung des ungut frühen Abtriebes, die seltsame Spur als die eines gefährlich-unheilvollen Großtieres erschienen sein.

So scheint mir die Sage vom unbekannten Großtier unserer Hochgebirge erklärbar; zugleich aber sollte dies noch vor kurzem ganz unbekannte Spurenbild zum weiteren Studium der Spuren gerade auch bei unseren Nagern anregen. Hier wäre noch mancher wichtige Tatbestand zu erschließen.

Porträts des Monats

Kunstdrucktafeln 1 und 2

Der Würger am Nest

Der Neuntöter oder Rotrückige Würger *(Lanius collurio)* ist ein in ganz Deutschland nicht seltener Singvogel. Von den beiden Geschlechtern ist das Männchen mit seinem tiefschwarzen Augenstrich und hellgrauen Oberkopf bekannter als das hier abgebildete, unscheinbarere Weibchen. Der Vogel brütet in jeder größeren Feldhecke. Das Nest ist oft gut versteckt. Es besteht aus Halmen, Fasern, Wurzeln und auch Moos. Die 5—6 Eier sind rötlich getüpfelt und werden meist vom Weibchen allein bebrütet. Oft wird man erst auf den Vogel aufmerksam, wenn man an den Dornen eines dürren Schlehengesträuchs Käfer oder auch Grillen, Heuschrecken und Hummeln aufgespießt findet. Sogar Wespen und Hornissen werden von diesem Vogel nicht verschmäht. Er besitzt eine vererbte Methode, den Hinterleib dieser bewehrten Insekten zusammenzudrücken und den herausgedrückten Stachel auf einer Zweigunterlage abzuwischen. Das Aufspießen der Beute wird schon vom jungen Würger kurze Zeit nach dem Ausfliegen vollendet beherrscht. Der Vogel speichert auf diese Weise Nahrung auf. Auch benutzt er den Dorn dazu, von größerer Beute Stücke abzureißen. Neben Insekten werden auch Mäuse und hin und wieder Kleinvögel erbeutet. Sein Gesang ist sehr abwechslungsreich. Meist besteht er aus den Strophen anderer Vogelarten. Als Zugvögel kommen die Neuntöter Ende April oder erst im Mai bei uns an und verlassen uns wieder im August und September. Der Zugweg führt über Kleinasien und Ägypten bis in das südliche Afrika. H. Löhrl

Aufn. Sepp Allgaier, Konstanz

Von der Schattenblume

Die Zweiblätterige Schattenblume *(Maianthemum bifolium)*, im Volksmund Schattenblümchen, auch Kleine, Wilde oder Falsche Maiblume genannt, ist ein in der ganzen nördlichgemäßigten Zone verbreitetes Liliengewächs. Man begegnet ihr vorwiegend in trockeneren und schattigeren Nadel- und Laubwäldern auf annähernd kalkfreien, mäßig sauren, im übrigen aber nicht zu nährstoffarmen, lehmigen und sandigen Böden. Dort tritt sie gesellig auf, und zwar von der Ebene bis in die alpine Stufe. Das Pflänzchen dauert aus mit einer dünnen, kriechenden Grundachse (Wurzelstock), die mitunter Ausläufer bildet. Am jüngsten Jahrestrieb erscheint in der Regel — wie dies unsere Naturaufnahme zeigt — ein mit zwei spitzherzförmigen Blättern ausgestatteter Blütensproß, seltener nur ein einzelnes Laubblatt. Die im Mai und Juni sich entfaltenden weißen Blüten haben eine vierzipfelige, sternförmig ausgebreitete Blütenhülle, 4 Staubblätter und einen zwei- bis dreifächerigen Fruchtknoten. Die duftenden Einzelblüten stehen in wenigblütigen Dolden, die zu einem ährenartigen Gesamtblütenstand angeordnet sind. Die Bestäubung erfolgt meist durch kleine Fliegen. Doch ist auch Selbstbestäubung möglich. Im Laufe des Sommers entwickeln sich aus den Fruchtknoten die schwach giftigen Früchte als zuerst grüne, dann rötlich punktierte, schließlich glänzend rote, meist einsamige Beeren von etwa 5 mm Durchmesser. — In Flechtenrasen erscheint die Schattenblume gelegentlich in einer einblättrigen, 2 cm hohen Zwergform. W. J. Fischer

Aufn. Friedrich Mölkner jun., Schwenningen

Klimazonen und Hautfarben

Von Hubert Walter

Aus der Entdeckung vieler neuer Völkerstämme im Zuge der großen Forschungsreisen im 16., 17. und 18. Jahrhundert ergab sich für die Naturforscher jener Zeiten die Forderung, diese neu entdeckten Völker zu ordnen und sie nach Möglichkeit in eine Beziehung zu den bisher bekannten zu bringen. Es waren vor allem Karl von Linné (1707—1778), Buffon (1709—1788), Blumenbach (1752—1840) und Carl Gustav Carus (1789—1869), welche die Menschen nach körperlichen und seelischen Merkmalen in verschiedene Rassen einteilten. Alle diese Forscher nahmen einen Einfluß des Klimas auf die Ausprägung der Körpermerkmale, insbesondere der Hautfarbe, an und vertraten somit die von Montesquieu (1689 bis 1755) und Blumenbach vorgetragene Ansicht, nach der das Klima ein wichtiger Faktor für die Entwicklung der einzelnen Menschenrassen ist.

Erst in neuerer Zeit war es möglich, Klarheit darüber zu gewinnen, auf welche Weise das Klima zur Herausbildung von geographischen Unterschieden in der Verteilung einer Anzahl von Körpermerkmalen führt. Sehr wertvoll waren dabei die Ergebnisse der Tier- und Pflanzengeographie, die den Ansatz entsprechender Fragestellungen für den Menschen ermöglichten. Diese Untersuchungen zeigten, daß viele Körpermerkmale als das Ergebnis einer Klimazüchtung aufgefaßt werden können. — Es ist das Ziel der physiologischen Anthropogeographie, derartige Klimaanpassungen (oder Klimazüchtungen) und deren Ursachen beim Menschen herauszuarbeiten.

Bevor wir uns den Beziehungen zwischen





Klimazonen und Hautfarben im einzelnen zuwenden, muß einiges über die Hautfarbe gesagt werden. Die Farbe der Haut ist zum größten Teil durch die Anwesenheit von Farbkörnchen, den Melaninen, in gewissen Zellschichten der Oberhaut bedingt. Diese Melanine entstehen durch biochemische Reaktionen, die von der Einwirkung der kurzwelligen ultravioletten Strahlen (die eine Wellenlänge von 0,4—0,01 μ haben) abhängig sind[1]. Farbbestimmend sind ferner, besonders bei den hellen europäischen Rassen, auch die Eigenfarbe der Hautzellen und das Durchschimmern des roten Blutfarbstoffes. Die verschiedenen Hautfarben sind darauf zurückzuführen, daß Unterschiede in der Zahl der von den Zellen erzeugten Farbkörnchen bestehen. Demnach ist die Haut eines Negers dunkel, weil sie mehr Melanine zu erzeugen vermag als die eines hellfarbigen Europäers. Hier soll noch bemerkt werden, daß Menschen mit dunkler Hautfarbe in lichtarmen Klimagebieten häufig an Rachitis erkranken, weil die dicke Farbschicht bei ihnen einen Teil der Ultraviolettstrahlen (UV-Strahlen) verschluckt, die bis zu einer bestimmten Intensität wachstumsfördernd wirken. Erwähnt sei außerdem, daß die Fähigkeit zur Ausbildung von Melaninen erbbedingt ist, und zwar dominieren die Anlagen für stärkere Pigmentierung (dunkle Hautfarbe) über die für weniger starke Pigmentierung (hellere Hautfarbe).

Bei einer oberflächlichen Betrachtung der Verteilung der Hautfarben könnte man den Eindruck gewinnen, als häuften sich zum Äquator hin die dunkleren, als seien also die Menschen in warmen bis heißen Klimagebieten dunkler gefärbt als die in kühleren Gebieten wohnenden. Aber ein kritischer Vergleich der Karten 1 und 2 widerspricht dieser Behauptung. Wir können nicht sagen, daß die in heißen Klimagebieten wohnenden Menschen durchgehend dunkler gefärbt sind als die in kühleren Gebieten. So ist die Hautfarbe der im Ober-Nilgebiet lebenden Monbuttu heller als die der Galla im südlichen Abessinien; dabei beträgt die mittlere Jahrestemperatur im Wohngebiet der Monbuttu + 27° C, die im Gebiet der Galla dagegen nur + 17° C. Die Temperatur kann also nicht als farbbestimmend angesehen werden.

Im Vorhergehenden wurde gezeigt, daß die Ausprägung der Hautfarbe beim Menschen von der Einwirkung der ultravioletten Strahlen abhängt. Damit liegt die Vermutung nahe, daß eine Beziehung zwischen der Intensität dieser Strahlung und der Hautfarbe vorhanden ist. Die UV-Strahlung erfährt auf ihrem Weg von der Sonne zur Erdoberfläche eine erhebliche Intensitätsminderung. Dabei werden alle Wellenlängen unter 0,29 μ völlig ausgelöscht. Die Atmosphäre wirkt also als UV-Filter. Erst dadurch wird das Leben auf der Erde überhaupt ermöglicht. Es konnte nämlich in einer Reihe von Experimenten an Tieren und Pflanzen gezeigt werden, daß sehr intensive UV-Strahlung das Leben schädigt oder gar vernichtet. Beim Menschen ist die durch allzu starke Strahlung bewirkte Schädigung als „Sonnenbrand" bekannt.

Da die Stärke der UV-Strahlung in den einzelnen Erdstrichen verschieden ist, hat der Verfasser versucht, die Strahlungswerte für die Wohngebiete mit Hilfe einer von ihm aufgestellten Näherungsformel zu ermitteln. Auf die Ableitung dieser Formel soll hier nicht eingegangen werden.

Sie ergab, daß die UV-Intensität in Hochgebirgen (z. B. Tibet und Anden-Hochland) und in trocken-heißen Klimagebieten (z. B. Sahara und Victoria-Wüste in Australien) mit einer geringen relativen Luftfeuchtigkeit am größten ist. Länder in geringerer Höhe über dem Meeresspiegel und solche mit einem hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft, wie z. B. die tropischen Regenwälder Afrikas, Asiens und Amerikas, weisen im Vergleich zu ersteren bedeutend geringere Strahlungswerte auf; hier wird ein großer Teil der Strahlen außerdem von den Baumkronen abgefangen. Ebenso nimmt die UV-Intensität mit zunehmender Entfernung vom Äquator ab, da der Weg, den die Sonnenstrahlen durch die Atmosphäre nehmen müssen, immer größer wird.

Die zunächst ohne Rücksicht auf rassische Unterschiede durchgeführte Untersuchung ergab bereits eine Beziehung zwischen UV-Intensität und Hautfarben. Es ist jedoch unbedingt erforderlich, die Aufspaltung der Menschheit in die verschiedenen Rassenlinien zu berücksichtigen, die W e i n e r t auf Grund der Ergebnisse der menschlichen Stammesgeschichte herausgearbeitet hat. Die für die einzelnen Rassenlinien gefundenen Beziehungen zeigen, daß die Hautfarbe im allgemeinen mit zunehmender Strahlungsintensität dunkler wird. Nachdem so die vermutete Beziehung zwischen Klimazonen und Hautfarbe bewiesen werden konnte, ist eine Reihe von Fragen zu beantworten, die sich aus der bisherigen Untersuchung ergeben haben.

Die für die einzelnen Rassenlinien gefundenen Beziehungen hatten sämtlich nur einen mittelstarken Wert, obwohl die Hautfarbe als Schutz gegen eine zu starke UV-Strahlung aufzufassen ist. Den Grund dafür müssen wir in der Erbbedingtheit der Hautfarbe suchen, welche die Stärke der biochemischen Reaktionen und somit die Zahl der erzeugten Farbkörnchen nach oben hin begrenzt. Es ist bekannt, daß ein Angehöriger der hellen nordeuropäischen Rassen auch bei noch so langem Aufenthalt in den Tropen niemals eine so dunkle Hautfarbe erhält wie die Eingeborenen. Was für den Einzelnen gilt, trifft auch für ganze Völker zu. Ein Volk aus dem UV-armen Norden, das in Gebiete mit höherer UV-Intensität einwandert, wird erst im Verlauf relativ großer Zeiträume eine dunklere, dem neuen Klima entsprechende Hautfarbe erhalten. Wie das geschieht, soll uns gleich beschäftigen. Zunächst müssen wir die erste Behauptung beweisen.

1 Vgl. A. H o f m a n n, Sonnenbad unter der Lupe in: Kosmos, Jg. 46, S. 296—298, 1950

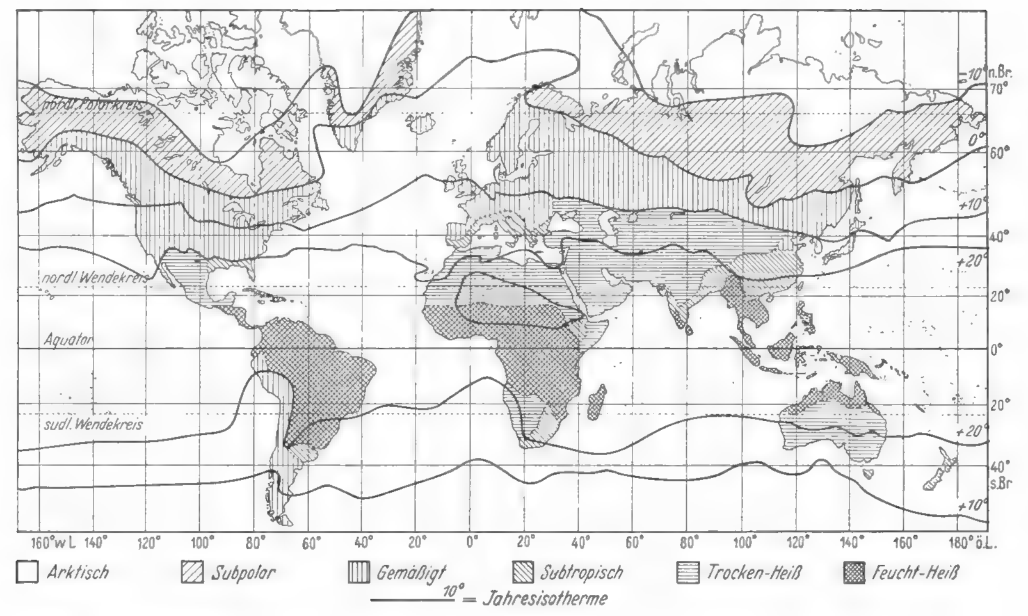


Abb. 1. Die Klimazonen der Erde

Nach der Ansicht zahlreicher Forscher ist die Urheimat der heute auf den Inseln des Pazifischen Ozeans lebenden Polynesier in einem Gebiet mit einem kühlen, lichtarmen Klima zu suchen, wahrscheinlich in den kühlen und feuchten Hochländern NW-Indiens. Viele Stellen in der polynesischen Mythologie weisen darauf hin. So wird von blonden, hellhäutigen Ahnen berichtet, von Bäumen, die im Land der Vorväter nur ein halbes Jahr grünten, und davon, daß die Menschen auf „Wasser“ (gemeint ist Eis) gehen konnten. Anthropologisch und z. T. auch sprachlich (zahlreiche Wortwurzeln der polynesischen Sprache weisen Beziehungen zu der Sprache der alten Sumerer auf) sind die Polynesier der mittleren (europiden) Rassenlinie zuzuordnen, und es kann als sicher angesehen werden, daß sich die blonden, hellhäutigen und helläugigen Urpolynesier unter dem Druck sich ausbreitender fremder Völkerschaften von ihrem nördlichen Ursprungsgebiet allmählich über Hinterindien in das gegenwärtige Verbreitungsgebiet vorgeschoben haben. Das erklärt die relativ helle Hautfarbe der Polynesier inmitten der bodenständigen, dunkel-schwarzbraunen Melanesier, die unter gleichen klimatischen Bedingungen leben. Aber die ursprünglich helle Hautfarbe der Polynesier hat sich im Verlauf des Vorschiebens dennoch verändert. Zum Teil ist dies durch die Vermischung mit rassisch, also erblich, andersgearteten Völkern bedingt. Zum großen Teil ist aber die Änderung der Hautfarbe auf einen Auslesevorgang zurückzuführen. Wir stellten oben fest, daß die Organismen sehr empfindlich gegen eine zu starke UV-Strahlung sind und sich durch eine dicke Pigmentschicht dagegen zu schützen suchen. So müssen wir also annehmen, daß die ursprünglich helle Hautfarbe der Polynesier in eine dunklere umgezüchtet worden ist. Dazu kommt noch folgendes: Die tropenmedizinische Erfahrung hat gezeigt, daß hellhäutige Menschen weitaus empfindlicher gegen Malaria sind als dunkelhäutige. So dürften also zwei Auslesefaktoren, die hohe UV-Strahlung und die Malaria-Anfälligkeit, zur Umzüchtung der hellen in eine dunklere Hautfarbe beigetragen haben.

Derartige Beispiele ließen sich noch in großer Zahl anführen. Die zur mittleren Rassenlinie gehörenden mittel- und ostafrikanischen Stämme, wie z. B. die Tuareg, Songhai, Äthiopier und Galla, sind durchgehend heller gefärbt als die unter gleichen klimatischen Voraussetzungen wohnenden negriden Stämme. Der Umzüchtungsprozeß der aus einem lichtarmen Gebiet in geschichtlicher Zeit eingewanderten Stämme der mittleren Linie ist noch nicht so weit fortgeschritten, daß er eine solche Hautfarbe bewirkte, wie sie die rein negriden Stämme haben, die schon ungleich länger in Afrika wohnen. Innerhalb der rein negriden Stämme sind die in den tropischen Regenwäldern lebenden heller als die Savannen- und Steppenvölker.

Auch für die Völker der gelben Rassenlinie können wir zeigen, daß die in lichtreichen Gebieten mit hoher UV-Intensität wohnenden Völker im allgemeinen dunkler gefärbt sind als die der lichtarmen. So haben die tibetischen Stämme und die im Anden-Hochland wohnenden Aimará und Quichúa eine dunkelgelbbraune Hautfarbe, die eigentlichen Mongolen und die südamerikanischen Waldindianer dagegen viel hel-

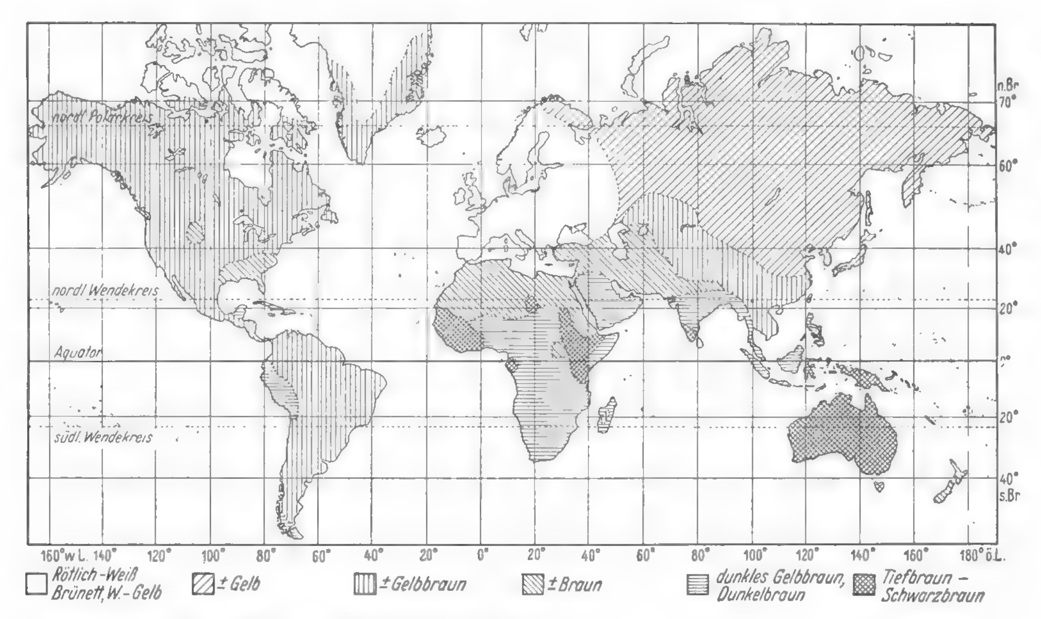


Abb. 2. Die Verbreitung der Hautfarben auf der Erde

lere Hautfarben (mehr oder weniger gelbbraun bis gelb).

Die vorstehenden Ausführungen zeigen zwar, daß die Temperatur keinen direkten Einfluß auf die Ausbildung der Hautfarbe hat, daß aber in Gebieten mit hoher Temperatur und geringer relativer Luftfeuchtigkeit die starke UV-Strahlung zur Züchtung von dunklen Hautfarben führt. Da nun dunkle Körper in hohem Maße Wärmestrahlen absorbieren, muß die Frage gestellt werden, wie sich der Organismus dagegen schützt. Die untenstehende Tabelle zeigt, daß mit dunkler werdender Hautfarbe die Zahl der Schweißdrüsen pro cm² Hautoberfläche zunimmt, d. h. daß die Schweißproduktion steigt. Dadurch wird aber eine stärkere Flüssigkeitsverdunstung mit entsprechender Abkühlung der erhitzten Haut möglich. Dieser Zusammenhang ist es also, der den dunklen Menschenrassen einen ständigen Aufenthalt in heißen Klimagebieten ermöglicht.

Tab. 1. Die Beziehung zwischen Hautfarbe und Zahl der Schweißdrüsen pro cm² Hautoberfläche (nach Angaben von Clark und Lhanon)

Rassengruppe	Hautfarbe	Zahl der Schweißdrüsen pro cm²
Weiße (USA)	„weiß"	558,9
Neger (USA)	d'braun	597,2
Philippinos	"	653,6
Negrito	d'gelbbr.	709,2
Hindu	schw'br.	738,2

Derartige Strahlungsschutzeinrichtungen, wie wir sie hier für den Menschen kennengelernt haben, sind auch bei vielen Tieren vorhanden. Viele Steppen- und Savannentiere haben eine starke Pigmentschicht oder zumindest eine dunkle Pigmentierung der Keimdrüsen und der der Sonne am meisten ausgesetzten Körperteile. Das kann man besonders oft bei Eidechsen und Schlangen lichtreicher Gebiete beobachten. Wüstenkäfer sind vielfach völlig schwarz. Auch viele Arten der der Sonne tagsüber ausgesetzten Trockenschnecken des Mittelmeergebietes haben schützende Pigmentierungen.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß zwischen den Klimazonen und den Hautfarben eine Beziehung besteht. Es kann die Regel aufgestellt werden, daß innerhalb der Rassen eines Rassenkreises im allgemeinen die am dunkelsten gefärbt sind, die in Gebieten der höchsten UV-Intensität wohnen. Bei Veränderung der Strahlungsintensität infolge Abwanderung in ein anderes Klimagebiet findet eine Umzüchtung der Hautfarbe in dem Sinn statt, daß die nichtanpassungsfähigen Individuen ausgemerzt werden. Bei diesem Vorgang spielt die Anfälligkeit gegen Krankheiten wie Malaria und Rachitis eine Rolle. Die Ausprägung der Hautfarbe eines Volkes ist also von den klimatischen Eigenarten seines Verbreitungsgebietes abhängig. Damit ist die zu Anfang zitierte Ansicht von Montesquieu und Blumenbach bestätigt, daß das Klima eine entscheidende Rolle bei der Entstehung der Rassen und der geographischen Verteilung der menschlichen Körpermerkmale spielt.



Das Weibchen des Edelfalken atzt seine Jungen.

Vom Edelfalken in der Lüneburger Heide

Von Otto Koke

Neben Schwarzstorch und Großer Rohrdommel, zwei ornithologischen Kostbarkeiten, brüten in der Lüneburger Heide noch einige Paare Wanderfalken. Der Name Wanderfalke ist irreführend; denn in nunmehr 18 Jahren konnte ich beobachten, daß dieser Vogel nicht unbedingt wandert, sondern ausgesprochen standorttreu sein kann. Es ist dem aufmerksamen Beobachter durchaus möglich, auch den wilden Wanderfalken, den wir besser Edelfalken nennen sollten, an verschiedenen Einzelheiten zu erkennen. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal ist die Färbung; besonders leicht sind auffallend dunkle Stücke im Revier zu unterscheiden. So kenne ich seit 5 Jahren ein auffallend dunkles und starkes Weibchen, das dem Revier unbedingte Treue hält, wenn der Horstplatz auch jedes Jahr wechselt (Abb. 5).

Die Horstmöglichkeiten des Edelfalken im Walde sind gering. Der Edelfalke ist Felsenbrüter und daher nicht in der Lage, einen eigenen Horst anzulegen oder einen vorhandenen auszubessern. Er bezieht daher sämtliche größeren Horste, vom Bussard- und Habichtshorst angefangen, in der Not selbst Krähenhorste, die aber kaum die Brutzeit überstehen und durch den Wechsel beim Brüten infolge des Anfliegens vorzeitig auseinanderfallen. Jahr für Jahr entstehen dadurch Verluste. Im hiesigen Beobachtungsgebiet fallen mindestens 50% aller Gelege aus den völlig unzureichenden Horsten heraus. Die Horstnot ist so groß, daß einmal selbst ein Hochsitz als Brutstatt gewählt wurde. Die Jungen sind glücklich groß geworden, da die 11 Meter hohe Kanzel versteckt lag.

Die jungen Wanderfalken fallen in der Heide um den 1. Mai herum aus, wenn die Gelege nicht gestört werden. Das Weibchen bleibt in den ersten 10—14 Tagen nach dem Schlüpfen als Wache am Horst und nimmt die vom Männchen geschlagene und oberflächlich gerupfte Beute entgegen, um sie an die Jungen zu veratzen (Abb. 1). Das Übergabezeremoniell ist leider, vom Schutz des edlen Falken her gesehen, von einem weithin hörbaren, langgezogenen Schreien begleitet, dem sogenannten Lahnen, wie es der Falkner nennt. Durch das Schreien verrät der Edelfalke ihm nachstellenden Horstsuchern spielend leicht das Horstgebiet, in dem dann Baum für Baum abgesucht werden kann.

Hier müssen wir auch auf das Schlagen von Tauben eingehen. Grundsätzlich ist zuzugeben, daß der Wanderfalke jede Taube schlägt, die er meistern kann. Er vermag aber längst nicht jede Taube zu schlagen. Unter den vielen Taubenrupfungen, die ich im Laufe von 15 Jahren untersucht habe, waren über 80% Rupfungen von scheckigen oder weißen Tauben. Aus der praktischen Falknerei wissen wir, daß der Wanderfalke am besten weiß zu sehen scheint. Daher sind die Falknerhunde auch stets hellfarbig, weil der über dem Falkner anwartende Falke den hellen Hund auf dem dunklen Acker weit besser sieht. Und so ist auch der Anteil an hellen Tauben bei den Rupfungen zu verstehen: Der Falke sieht die hellere Taube weit besser als die dunkle, die blaue oder blaugehämmerte Brieftaube.

Trotzdem ist die Lüneburger Heide in letzter Zeit als Brieftaubenfalle bekannt geworden. Ehrlicherweise wird aber gerade von Taubenfachleuten zugegeben, daß andere, zum Teil noch nicht geklärte Gründe zur Erklärung der hohen Ausfälle bei Reisen über die Heide angenommen werden müssen. Hierzu möchte ich die Rupfungsstudien von O. Uttendörfer anführen, der bei 5496 Beutetieren 1819 Haustauben gefunden hat (Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen, 1939). Bei einer sachlichen Wertung dieser Zahlen kommen wir zu dem Ergebnis, daß der vom Edelfalken verursachte Schaden nicht so groß sein kann, wie es Brieftaubenliebhaber immer wieder hinzustellen suchen. Man darf doch auch nicht vergessen, daß die Brieftauben Hunderte von Kilometern fliegen können, ohne das Brutgebiet eines Wanderfalkenpaares zu berühren.

In diesem Zusammenhang sei auch des großen Taubendramas gedacht, das sich vor Jahresfrist bei der Eröffnung der Olympischen Spiele in Helsinki abgespielt hat.

In Zusammenarbeit mit einer großen Hamburger Zeitung hatten die 2076 Mitglieder der Großhamburger Brieftaubenvereinigung 1000 Brieftauben mit dem Dampfschiff „La Paloma“ von Lübeck aus nach Helsinki geschickt. Kaum fünfzig davon sind zurückgekommen. Man hat lange nach der Ursache geforscht, mußte aber zuletzt doch zugeben, daß neben dem schwierigen Flugwetter in erster Linie die völlig andere, von den Tauben niemals geflogene Route die Schuld trug. Wir wissen, daß die Hauptreisestrecke von Süden nach Norden gestartet wird. Es wird den Leser interessieren, daß von Helsinki auch die Siegertaube Genf-Hamburg (910 Kilometer) als erste im Schlage wieder eintraf: Die Flugstrecke betrug diesmal 1200 Kilometer und wurde trotz starkem Westnordwest-Gegenwind in 99 Stunden und 32 Minuten bewältigt. Aber auch diese Taube konnte nur dank der Hilfe eines guten Menschen nach Hause gelangen. Um Haaresbreite wäre sie verloren gegangen, wenn der Kapitän des polnischen Dampfers „Oerkacz Dalmor“ nicht ein Herz gehabt und die Taube gefüttert und getränkt hätte. Dieses wertvolle Zuchttier kam, wie gesagt, nur durch einen Zufall nach Hause. Was es „erlebt“ hatte, bewies ein Zettel



Abb. 2. Noch ehe die Bäume ausschlagen, bezieht der Edelfalke seinen Horst. Ende April bis Anfang Mai schlüpfen die Jungen.

des Kapitäns: „20. 7. 1952, 15 Uhr, gefunden bei der Insel Bornholm im Hagelsturm. Wurde gefüttert und wieder freigelassen vom polnischen Motorfischdampfer Oerkacz Dalmor. Abgeflogen 17 Uhr." Das Motorschiff Stadland meldete auf eine über Funk verbreitete Aufforderung zur Suchaktion, daß vor dem Einlaufen in den Kieler Hafen sich eine Taube an Deck niedergelassen habe, die aber nicht hätte gefangen werden können.

Wir sehen daraus, welche Anforderungen an die Tauben gestellt wurden. Von den tausend deutschen Brieftauben sind keine fünfzig wiedergekommen. Noch mehr Pech hatten die schwedischen und norwegischen Taubenzüchter, die gleich zweitausend Brieftauben in den finnischen Gewässern vor Helsinki fliegen ließen und nicht eine einzige als heimgekehrt melden konnten.

Der Kosmos-Leser weiß, worauf es uns hier ankommt. Es liegt uns fern, Streit mit den Brieftaubenzüchtern herauszufordern. Aber man darf doch einmal feststellen, daß hier einer gewissen Rekordsucht Opfer gebracht wurden. Als Freunde und Beschützer des Wanderfalken möchten wir daher geradezu hoffen, daß bei solchen in die tausende gehenden Opfern an Brieftauben auch hier und da einmal eine für den Wanderfalken abfällt, ganz abgesehen davon, daß von hundert bei Fernreisen ausgebliebenen Tauben sowieso keine zehn vom Wanderfalken geschlagen wurden.

*

Während der Brut, die zur Hauptsache dem Weibchen obliegt, sorgt der Terzel, das Männchen des Edelfalken, für die Atzung. Da es um ein Drittel kleiner als das Weibchen ist, wird in dieser Zeit auch meist kleinere Beute zugetragen, unter der sich hier ein nicht geringer Anteil von Staren und Drosseln befindet. Beide Arten sind genügend zahlreich vertreten, als daß wir uns darum grämen müßten, wenn Stare und Drosseln den Speisetisch des Edelfalken zieren. Die Rupfungen sind leicht von denen der Baumweihen Habicht und Sperber zu unterscheiden. Diese — als Bewohner deckungsreichen Geländes — rupfen gern in Stangenhölzern, im Gebüsch, am Rande von Dikkichten, also versteckt. Der Wanderfalke rupft im Freien, auf Windwurftellern, auf Abteilungshügeln und Jagensteinen, im weiten, lichten Altholz. Er steht dabei auf der Beute. Beim Rupfen sieht er sich gerne, nach allen Seiten spähend, im Kreise um, ob Gefahr droht. So entsteht an windgeschützten Rupfplätzen fast immer eine kreisförmige Anordnung des Großgefieders. Findet man in seiner Nähe oder unter dem nächst stehenden Kröpfbaum noch den völlig zusammenhängenden Schultergürtel mit dem Brustbein des Vogels, so ist immer ein Wanderfalk am Werke gewesen. Habicht und Sperber zerreißen ihre Beute mehr und lassen niemals den Schultergürtel zusammen.



Abb. 3. Junge Wanderfalken in einem Horst, der vom Bussard in einer Astgabel angelegt worden war

Wie auch in andern Landstrichen brütet in der



Abb. 4. Flügger Wanderfalk

Heide neben dem Wanderfalken auch der Rote Milan. Als ausgesprochener Beuteschmarotzer jagt er dem Wanderfalken gern die Beute ab, wie ich mehrfach beobachten konnte. Der Milan streicht so dicht an den auf der Beute stehenden Wanderfalken heran, daß er ihn fast mit den Schwingen berührt. Dem Wanderfalken ist dieses Manöver zuwider, und nach mehreren Angriffsflügen des Milans gibt er die Beute auf.

Das stärkere Wanderfalkenweibchen jagt naturgemäß auch stärkere Beute. So habe ich einmal erlebt, wie im Winter ein Weibchen des Edelfalken einen starken Wilderpel zu schlagen versuchte, den ich hochgemacht hatte. Der Erpel ging mit einer klaffenden Rückenwunde vor mir zu Boden. Ich bestahl den Falken und hängte den Erpel an meinen Rucksack. Dreimal kam der edle Jäger zurück und kreiste über der Wiese, wo er den Erpel niedergeschlagen hatte. Ich habe mehrfach Angriffe von Wanderfalken auf Birkwild erlebt. Dabei kommt es zu unvorstellbar schönen Angriffs- und Fluchtflügen, wenn ich diese einmal so nennen darf. Die Birkhennen — und einmal sogar ein Hahn — lassen sich wie Steine in die Dickichte oder Althölzer fallen. Ich hatte vor Jahren im Revier ein auffallend schwaches Weibchen, das sich trotz seiner zierlichen Figur auf Krähen spezialisiert hatte und mir über einer großen Brandfläche mehrmals die herrlichsten Flugbilder bot. Ich erwähne die Angriffe auf Enten und Birkwild mit gutem Gewissen; denn der Wanderfalke hat mit dem Rückgang des Flugwildes überhaupt nichts zu tun. Da liegen ganz andere, umweltmäßige Gründe vor. Wie wenig eine Raubwildart auf das Vorkommen von Nutzwild einzuwirken vermag, habe ich in den Nachkriegsjahren erlebt. Von meinem Revier ist fast die Hälfte kahlgeschlagen oder von DP.s aus Belsen angezündet worden. Ich habe heute noch, nach 5 Jahren intensiver Aufforstung, 125 ha Kahlschläge. Dazwischen liegen die letzten Reste von Althölzern. Das Gelände ist ideales Falkengelände. Auf den Kahlflächen siedelten sich, es ist kaum zu glauben, Rebhühner an. Erst ein Paar, dann zwei, und nun sind es Ketten bis zu 30 Stück. Förmlich unter den scharfen Augen der edlen Falken sind sie groß geworden, wie auch durch die Kahlschläge das Birkwild seit 1945 zugenommen hat. Wenn früher in meinem Dienstbezirk ein bis zwei Hähne balzten, sind es heute sechs bis acht. Das von mir beobachtete Gelände wird von mindestens 2 Wanderfalkenpaaren bejagt. Diese hätten ja nun die Rebhühner gar nicht hochkommen lassen dürfen, wenn sie so niederwildschädlich wären, wie man das aus eingefleischten Nurjägerkreisen hört. Das dritte Paar im Forstamt F. bejagt ebenfalls Flächen, auf denen auch Hühner liegen!

Uns als Freunden der raubenden wie der nichtbeutemachenden Tiere muß es darum zu tun sein, aufklärend zu wirken über die wirklichen Gegebenheiten in Wald und Flur. So möchten auch diese Zeilen verstanden werden: zum Schutz des Wanderfalken, den wir immer mehr Edelfalke nennen sollten, wie es schon E n g e l m a n n vorgeschlagen hat:

Falco gentilis!



Abb. 5. Auffallend dunkles Weibchen des Edelfalken
Alle Aufn. H. Fischer-Wahrenholz



Der Schildkäfer dreht sich um

Einer der bekanntesten Schildkäfer und gleichzeitig die größte einheimische Art ist der Grüne Schildkäfer *(Cassida viridis)*. Durch die Eigenart seiner Larve, den Kot in Form einer „Maske" auf dem Rücken zu tragen, ist dieses Tier besonders interessant. Der Käfer ist im Leben laubgrün gefärbt und schimmert an den stark abgeflachten Rändern der Flügeldecken, die schildförmig den Körper verdecken, und auf dem Halsschild oft gelblich. Nach dem Tode verschwindet das Grün gewöhnlich schnell. Die Bauchseite ist schwarz und quergerunzelt. Hinterleibsrand und Beine sind schmutziggelb.

Der Grüne Schildkäfer liebt Feuchtigkeit. Er lebt daher hauptsächlich in der Uferzone der Gewässer, in feuchten Laubwäldern, auf Wiesen und Mooren und auf Feldern. Seine Nahrung sind Waldziest, Wasser- und Pfefferminze sowie Acker-Hohlzahn und Wolfstrapp. Trotz oft ziemlich großer Bevölkerungsdichte sind gewöhnlich die Fraßstellen an den Futterpflanzen das einzig Auffällige; denn das Tier selbst ist wegen seiner Form und Färbung nicht leicht zu entdecken, besonders nicht in Ruhestellung, wenn Fühler und Beine unter den Körper gezogen sind. Der Käfer preßt sich dann eng an das Blatt an.

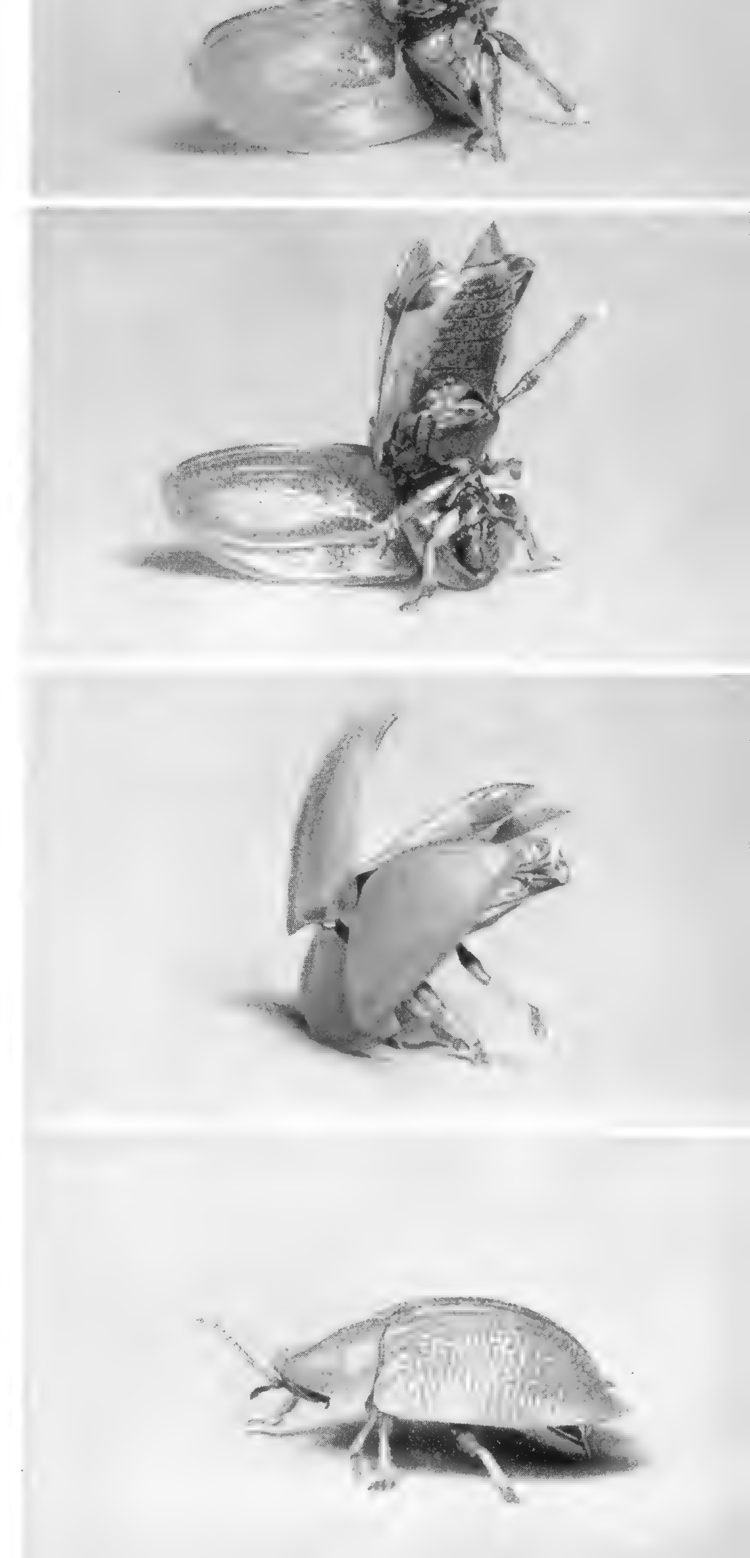
Zu seinem Schutze steht dem Grünen Schildkäfer aber auch noch ein zusätzliches Hilfsmittel zur Verfügung, nämlich die bei Gliederfüßern so weit verbreitete Fähigkeit, sich tot zu stellen. Hierbei winkelt das Tier Beine und Fühler an und läßt sich fallen.

Beim Fallen gerät der Schildkäfer meist in die Rückenlage. Wie erfolgt nun die Befreiung aus dieser mißlichen Situation? Bei den Marien- und Kugelkäfern ist auf Grund der Körperform ein seitliches Abrollen oder ein Überschlagen vorstellbar, wobei im letzteren Falle die Bewegung mit Unterstützung der Flügeldecken erfolgt. Bei unserem Insekt dagegen erlaubt die breite, flache Form dem Käfer nicht, sich zur Seite zu drehen. Dieser Versuch

würde auch deshalb fehlschlagen, weil die Beine nicht weit genug über den schildförmigen Körper reichen, um mit den Haftballen die Unterlage zu fassen. Außerdem blieben noch die ausgeprägten Randkanten zu überwinden.

Wie der Schildkäfer dies nun anstellt, zeigen die beigegebenen Bilder. Wir sehen zunächst, wie der Käfer in Rückenlage (Abb. 1) mit den Fühlern die Unterlage abtastet. Das erste Beinpaar bewegt sich nach vorn. Dann (Abb. 2) verankern sich die Klauen des ersten Beinpaares in der Unterlage, die Brust winkelt sich nach unten, die Fühler beginnen sich zurückzulegen, und die beiden anderen Beinpaare heben sich unter gleichzeitigem Abspreizen. Sobald die Fühler (Abb. 3) unter dem Halsschild verschwunden sind, wird der Hinterleib durch Druck der Flügeldecken angehoben. Dadurch kippt das Tier (Abb. 4) auf die Fläche des Halsschildes, spreizt nun die Flügeldecken auseinander, sich immer mit dem ersten Beinpaar abstützend, um ein Abgleiten zu verhindern. Bei dieser Bewegung geraten die geschwungenen Vorderkanten der Flügeldecken auf beiden Seiten unter den Thorax und heben ihn an seiner Basis an. Schließlich ruht der Käfer, da die Bewegung gleichzeitig eine Drehbewegung (Abb. 5) um die Flügeldecken-Ansatzstellen darstellt, im Endeffekt auf den weit nach außen gewinkelten Außenkanten der Deckflügel und der Vorderkante des Halsschildes. Das Tier befindet sich jetzt im labilen Gleichgewicht; die Beinstellung bleibt unverändert. Ein Umkippen zur Seite oder nach hinten wird durch die abgewinkelten Flügel verhindert. Im nächsten Augenblick (Abb. 6) tritt durch eine Hinterleibsbewegung nach vorn eine Schwerpunktsverlagerung ein; gleichzeitig wird das erste Beinpaar eingeknickt, und die Fußglieder legen sich der Unterlage an. Nun erfolgt der gewünschte Überschlag (Abb. 7). Die Flügeldecken gehen noch während des Falles in die Ausgangsstellung zurück, und das Tier landet wieder auf den Beinen (Abb. 8). Heinz Scherf

Aufnahmetechnik: Leica; Objektiv: Elmar f = 50 mm; Balgennaheinstellgerät; Blende 16:1; Elektronenblitz; Belichtung $^{1}/_{5000}$ Sek.; Maßstab 10,5:1.
Alle Aufn. von Gotthard Richter



Eine empfindliche Pflanze

Von Peter Hirsch

„Reizbar wie eine Mimose“ heißt es oft von einem Menschen, aber die wenigsten wissen, wie treffend dieser Vergleich ist. Deshalb wollen wir diese interessante Pflanze, die Sinnpflanze (*Mimosa pudica* aus Brasilien), einmal genauer beobachten.

An den gefiederten Blättern und den charakteristischen Blüten erkennen wir, daß wir einen Schmetterlingsblütler, eine Leguminose, vor uns haben. An dem langen Stiel sitzen fingerförmig 2 oder 4 Blattfiedern, die mit feinen Härchen besetzt sind. An Blattstiel und Sproßachse finden wir außerdem vereinzelt Dornen. Ebenfalls an langen Stielen stehen kugelige Blütenstände mit winzigen, violettweißen Blütchen (Abb. 1).

Wir stoßen mit dem Finger ziemlich heftig an eines der Blättchen. Sofort legen sich die Blattfiedern zusammen, und fast gleichzeitig klappt der ganze Blattstiel nach unten. Auch die übrigen Blätter werden heruntergeschlagen: So reagiert die Mimose auf die Erschütterung. Die plötzliche Blattbewegung erfüllt jeden Beobachter mit Staunen. Fast möchte man ein Nervensystem für diese schnelle Reizleitung verantwortlich machen.

Bei genauerem Zusehen fällt auf, daß die Blattstiele nicht wie bei den meisten anderen Pflanzen gleichmäßig in den Stamm übergehen, sondern an der Ansatzstelle gelenkartig verdickt sind. Tatsächlich verhält sich dieser dickere Stielteil wie ein Gelenk: Hier befindet sich der Drehpunkt des Blattes. Solchen Gelenken begegnet man auch dort, wo sich der Blattstiel handförmig in die Spindeln der gefiederten Abschnitte verzweigt. Wir wollen den Stielteil zwischen Ansatzstelle und Verzweigung als Primärstiel bezeichnen, die fingerartig daran sitzenden Spindeln aber als Sekundärstiele.

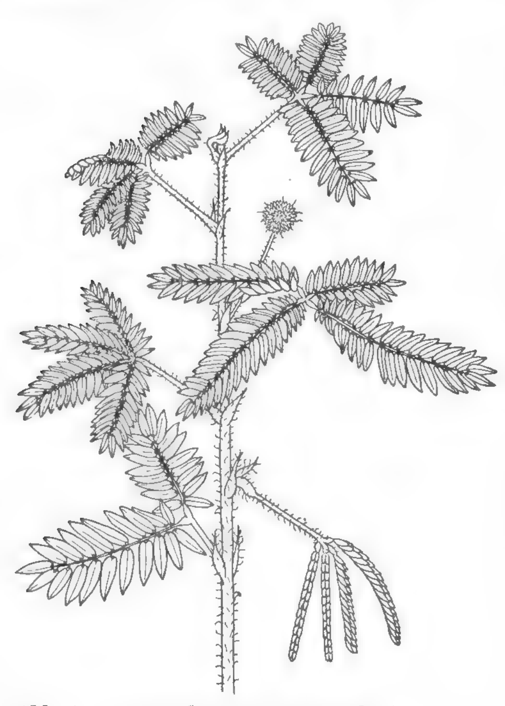


Abb. 1. Die Sinnpflanze (Mimosa pudica)

Die Blätter bewegen sich mit Hilfe der Gelenke. Wie geht das vor sich? Diese Frage beschäftigte die Botaniker viele Jahre. Heute kann das Problem als so gut wie gelöst gelten. Eine welke Pflanze richtet sich wieder auf, wenn sie in Wasser gestellt wird. Die Zellen müssen unter Wassermangel gelitten haben, als sie erschlafften. Das Wasser machte also die Zellen prall, es übt einen Druck von innen her auf die Zellwände aus. Diesen Druck nennt man den „Turgor“. An genügendem Turgor fehlt es auch im Gelenk, wenn das Mimosenblatt sich gesenkt hat, die Gelenkzellen also erschlafft sind. Beobachtet man nämlich ein Primärgelenk nach einer Reizung (mit einer Nadel wurden die feinen Härchen berührt) mit der Lupe, dann sieht man, wie sich das Gelenk dunkler färbt. Diese Verfärbung ist auf das Austreten von Zellsaft in die Räume zwischen den Zellen, die Interzellularräume, zurückzuführen. Die Zellwände sind plötzlich so porös geworden, daß Zellsaft austreten kann. Nach einiger Zeit haben die Zellen den Saft wieder aufgesogen, der Innendruck steigt, das Blatt hebt sich und kehrt in seine vorige Lage zurück. Genauere Untersuchungen haben ergeben, daß nicht die Volumenabnahme aller Gelenkzellen Ursache der Bewegung ist, sondern eine Turgorsenkung der unteren Gelenkhälfte zugunsten der oberen. Nimmt umgekehrt der Druck in den unteren Zellen zu, dann muß sich das Blatt heben.

Was veranlaßt aber die Zellen, den Turgor plötzlich zu senken? Ein Reiz — ohne Frage. Und dieser Reiz stammt von der erschütterten Stelle. Wie schnell er sich ausbreitet, das kann man an kleinen Versuchen selber sehen. Man braucht nur das letzte der Fiederblättchen kräftig zu drücken, möglichst ohne die übrigen zu erschüttern. Dann legen sich die folgenden Blättchen paarweise nach oben zusammen, und zwar ziemlich schnell, eines nach dem anderen. Die Ausbreitung des Reizes geht bei der Mimose mit verschiedener Geschwindigkeit vor sich. Beim Ansengen beträgt sie 7 mm/sec, bei elektrischem Reiz 4—30 mm/sec und beim Durchschneiden des Blattstieles bis 100 mm/sec. Außerdem ist sie von der Temperatur abhängig. Vergleicht man mit diesen Leistungen die der

Reizleitung in den Nervenbahnen niederer Tiere — etwa bei der Teichmuschel *Anodonta* —, so ergibt sich, daß diese mit nur 10 mm/sec der Mimose unterlegen ist. Bei dem letzten Versuch konnte aber noch mehr festgestellt werden. Der Reiz breitet sich nämlich vom Ausgangspunkt in beide Richtungen aus. Ist er am Sekundärgelenk angelangt, dann geht er einmal weiter in den Primärstiel, außerdem aber auch in die

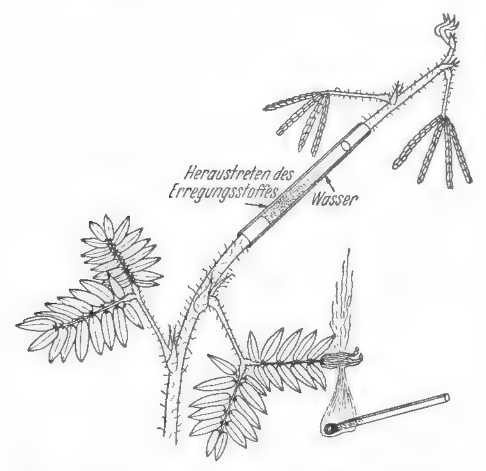


Abb. 2. Der Erregungsstoff tritt auch durch ein zwischengeschaltetes Wasserröhrchen in den abgetrennten Sproßabschnitt ein.

übrigen Fiedern — diesmal von der Basis aus. Die Reizleitung im Primärstiel geht schneller vor sich: Erst nachdem sich der Primärstiel gesenkt hat, beginnt die Senkung bei den Sekundärstielen. Auch der Stamm leitet den Reiz weiter, und zwar zuerst wieder aufwärts, dann abwärts. Bei den anderen Blättchen vollzieht sich der Vorgang mit umgekehrten Vorzeichen: Die Bewegung beginnt an der Basis. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß der Reiz kräftig genug war. Nach der Wiederaufrichtung ist die Mimose kurze Zeit unempfindlich. Man nennt diese Zeit die „Refraktärzeit". Ihre Dauer hängt von den Lebensbedingungen der Pflanze ab. Am günstigsten sind hohe Luftfeuchtigkeit und eine Temperatur von 22—25° C.

Wie geht aber nun die Reizleitung vor sich? Durch Einschnitte in den Stamm kann man sich davon überzeugen, daß sie in den Gefäßbündeln erfolgt. Der bedeutende Pflanzenphysiologe Pfeffer glaubte 1873, daß Druckschwankungen im Wasser der Gefäße die Reizleitung besorgen. Haberlandt vertrat die Ansicht, daß besondere Schlauchzellen in den Siebteilen maßgeblich beteiligt seien. Aber die Geschwindigkeit der Reizleitung steht im Widerspruch zu dem Leistungsvermögen der Schlauchzellen. Und außerdem bewies Fitting 1903, daß diese Schlauchzellen anderen Pflanzen, die ebenfalls reizempfindlich sind, völlig fehlen. Wie sollten denn überhaupt die Wasserbewegungen bei einem Reiz ohne Verwundung zustande kommen? So nahm man an, daß die Reizleitung mit Hilfe irgendwelcher osmotischer Prozesse im Plasma vor sich gehe. Aber auch das kann nicht der Fall sein; denn der Reiz nimmt sogar seinen Weg über tote oder narkotisierte Stammteile.

Heute weiß man endlich, daß ein gelöster Stoff Reizträger ist, und zwar auf Grund des folgenden Versuchs: Eine Mimosenpflanze wird vorsichtig zur Seite gebogen, und möglichst ohne Erschütterung trennt man die Spitze mit einem Rasiermesser ab. Dann werden die beiden Stümpfe durch ein genau passendes, mit Wasser gefülltes Glasrohr verbunden. Reizt man nun mit einer Flamme den unteren Teil der Pflanze, dann tritt ein grüner Saft aus der Schnittwunde, und die Blätter der abgeschnittenen Spitze beginnen der Reihe nach zu reagieren, sobald der aufsteigende Saft sie erreicht hat (Abb. 2). Ein weiterer Versuch festigt unsere Erkenntnis. Wir zerreiben Mimosenteile im Mörser zu Brei und fügen diesen Brei in nicht zu geringer Menge dem Gießwasser zu. Wenig später hat die Pflanze den Erregungsstoff aufgenommen, und die untersten Blätter schlagen zuerst herunter, als wären sie mechanisch gereizt worden (Abb. 3). Kürzlich ist es auch gelungen, aus 50 kg Blattmasse einige Milligramm dieses Stoffes zu isolieren. Seine genaue Konstitution ist noch nicht erforscht.

Die Reizbarkeit der einzelnen Pflanzenteile ist sehr unterschiedlich. Blüten und Wurzeln sind am wenigsten, die Primärgelenke am stärksten reizbar, und zwar — wie man durch Versuche leicht feststellen kann — nur an der Unterseite. Bei Berührung eines Haares tritt

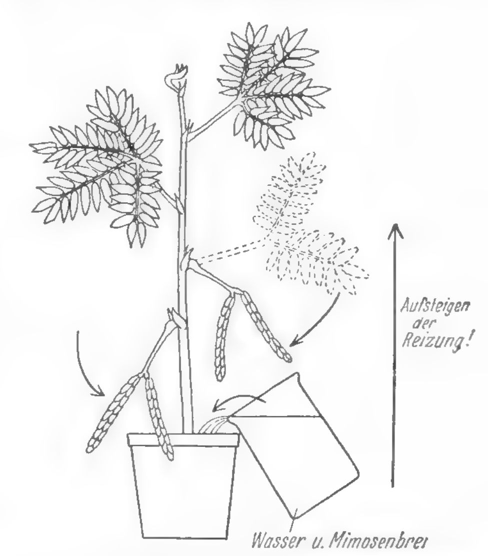


Abb. 3. Auch wenn man die Sinnpflanze mit einer wäßrigen Aufschwemmung von Mimosenbrei begießt, treten Reizbewegungen ein, die zuerst die unteren Blätter erfassen.

ein lokal erhöhter Druck an der Basis auf, und dieser genügt, die Bewegung auszulösen. Zur Aufnahme so kleiner Reize ist allerdings nur die Unterseite des Gelenks fähig. Die Reaktion der Oberseite auf starke Reize ist nur relativ; denn die Unterseite wird dann mitgereizt. Entfernt man nämlich die Oberseite durch einen Schnitt, so kann die Reaktion noch eintreten, bei Entfernung der Unterseite aber nicht mehr.

Die äußerst geringe Berührung der Primärgelenkunterseite genügt also, um eine Senkung des Primärstieles herbeizuführen. Weiter aber geht der Reiz infolge seiner Geringfügigkeit nicht. Wollen wir eine Senkung der Sekundärstiele erreichen, so muß der Anstoß ungleich stärker sein. Dann breitet sich der Reiz aber möglicherweise sogleich über die ganze Pflanze aus. Die Stärke des Anstoßes — oder besser: die Empfindlichkeit der erschütterten Stelle — erkennt man also an der Länge der Strecke, über die sich der Reiz auswirkt. Dagegen ist die Größe des Ausschlages nicht von der Stärke des Anstoßes abhängig; sie ist unter normalen Verhältnissen immer gleich. Es gilt hier — wie in der Reizphysiologie der Tiere — das „Alles- oder Nichts-Gesetz". Es besagt, daß auf einen Reiz hin, sofern er nur stark genug ist, stets die maximale Reaktion erfolgt. Ist er nicht stark genug — erreicht er nicht den Schwellenwert —, dann findet keine Reaktion statt. Doch ist es auch möglich, nach mehreren zu schwachen Reizen eine Reaktion zu erzielen: In diesem Fall summieren sich die Reize.

Es wurde bereits erwähnt, daß die Mimose auch auf Temperaturänderungen anspricht. Wie mag sie sich aber bei Lichtänderungen verhalten? Wir brauchen uns die Pflanzen nur des Nachts einmal anzusehen: Alle Blätter zeigen die Erscheinungen einer Reizreaktion, obgleich sie nicht erschüttert wurden; sie „schlafen" gewissermaßen. Beobachtet man die Pflanze 24 Stunden lang, so wird man feststellen, daß die Blätter abends bei Eintritt der Dämmerung in die Nachtstellung gehen. Morgens — bei Erreichung eines bestimmten Helligkeitswertes — hört der „Schlaf" wieder auf. Offensichtlich ist dieses merkwürdige Verhalten auf den Lichtreiz zurückzuführen. Verdunkelt man nämlich die Mimose während des Tages, dann beginnt sie gleichfalls zu „schlafen".

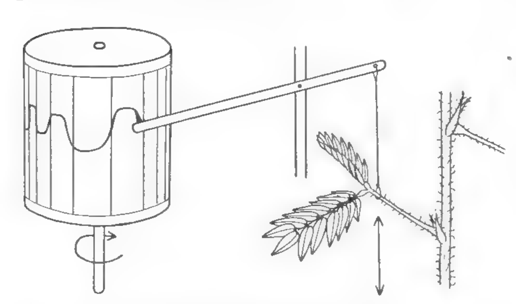


Abb. 4. Pfeffers Versuchsanordnung zur Registrierung der Schlafbewegungen der Sinnpflanze

Die Mechanik dieser Schlafbewegungen (die wir übrigens auch vom Weißklee und von der Robinie her kennen) ist von den Reizbewegungen gänzlich verschieden. Bei der plötzlichen Senkung der Blätter nach einem Anstoß erschlafft die untere Gelenkhälfte. Bei der viel langsameren Schlafbewegung ist jedoch das Gegenteil der Fall. In der unteren Gelenkhälfte verändert sich der Turgor nicht, in der oberen nimmt er dagegen zu. Das Gelenk wird als Ganzes straffer als zuvor.

Pfeffer konstruierte einen Apparat, der es gestattete, die Schlafbewegungen aufzuzeichnen. Er befestigte an dem Mimosenblatt einen Faden, der mit einem drehbaren Schreibstift verbunden war. Der Stift zeichnete auf einer rotierenden Trommel die Bewegungskurve auf (Abb. 4). Als er die Mimosen einmal völlig im Dunkeln hielt, stellte er fest, daß sie ihre Schlafbewegungen regelmäßig zu den üblichen Zeiten fortsetzten. Allerdings nahm die Intensität sehr bald ab. Ließ er aber die Pflanzen längere Zeit verdunkelt, so kam schließlich keine Schlafbewegung mehr zustande, und es trat Tod durch die sog. Dunkelstarre ein. Auch Pflanzen, die von der Aussaat an dunkel gehalten wurden, zeigten den zwölfstündigen Rhythmus! Doch gelang es andererseits, Pflanzen an einen 6-, ja sogar an einen 2stündigen „Beleuchtungstag" zu gewöhnen.

Schließlich fragt man sich: Was haben diese komplizierten Vorgänge für einen Sinn? Bringen sie den Pflanzen überhaupt Vorteile? Die Natur geht oft recht sonderbare Wege, und schon mancher hat sich als Sackgasse erwiesen. Hier scheint das nicht der Fall zu sein. Man neigt neuerdings zu der Ansicht, daß der Besitz von Blattgelenken unbedingt als Fortschritt für die Pflanze anzusehen ist. Ein bewegliches Blatt kann sich stets so zur Sonnenstrahlung einstellen, wie es zu seinem Vorteil ist. Es verliert nachts durch die einander bedeckenden Blattflächen weniger Wärme durch Ausstrahlung, als wenn sie ausgebreitet wären. Auch kann ein die Transpiration hindernder Beschlag mit Tau vermieden werden. Als man nämlich einige Blätter gewaltsam in der Tagesstellung festgehalten hatte, wurden diese in kühlen Nächten leichter geschädigt als solche in Schlafstellung. Die Bedeutung der Reizbewegung auf Anstoß beruht wohl darauf, daß die Blätter in der Reizstellung gegen die Kraft der aufschlagenden Regentropfen (Tropen!) und gegen Käfer und ähnliche tierische Feinde geschützt sind.

Neben *Mimosa pudica* reagieren noch zahlreiche andere Pflanzen auf Erschütterungsreize, aber nur wenige so deutlich wie unsere Sinnpflanze. Hier ist vor allem die „fleischfressende" Fliegenfallenpflanze *(Dionaea muscipula)* zu nennen. Stößt ein Insekt an eine der Borsten auf der Oberseite einer Blattspreite, so klappen deren Hälften blitzschnell zusammen und halten das Insekt bis zur Verdauung gefangen. Auch hier liegt der Vorteil der Bewegungseinrichtungen offen auf der Hand.



Going-to-the-Sun-Berg und St.-Mary-Tal im Glacier-Nationalpark

NATIONALPARKE DER ERDE

Das System der Nationalparke in den USA

Von Walther Schoenichen

Die Nationalparke und Nationalmonumente der USA sind zu einem geschlossenen System vereinigt, dessen Verwaltung im Rahmen des Innenministeriums (Department of the Interior) einer besonderen Behörde, dem Nationalpark-Dienst (National Park Service), unterstellt ist. Es handelt sich dabei um eine umfangreiche, vielgliedrige Organisation mit besonderen Abteilungen für Rechtswesen und Planung, für Finanzierung, Landerwerb, Erteilung von Konzessionen, Forstwesen, naturwissenschaftliche und geschichtliche Forschung, Volksaufklärung usw. Die Zahl der Nationalparke beträgt z. Z. 27 mit einer Gesamtfläche von rund 45 000 km². Zu den Nationalmonumenten andererseits gehört zunächst eine ganze Reihe von geschichtlichen Gedenkstätten, wie vormalige Indianersiedlungen, Schlachtfelder, Forts, Erinnerungen an führende Persönlichkeiten u. dgl., die hier außer Betracht bleiben sollen. Allein für die „naturhaften Monumente" ergibt sich eine Gesamtzahl von etwa 38. Hierzu gehört eine Landfläche von rund 36 000 km². Mithin beträgt das Gesamtareal der Naturschutzgebiete in den USA nicht weniger als etwa 81 000 km², was einem guten Drittel von dem Bereich der Bundesrepublik oder der Fläche der Bundesländer Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen zusammen entspricht. Bedenkt man, daß dieses großräumige Gebiet mit Straßen aller Art, mit Unterkunftsstätten, mit Sicherheitsvorrichtungen, mit örtlichen Museen, mit Einrichtungen zur Überwachung, Pflege und Forschung ausgestattet ist, so wird es verständlich, daß der Nationalpark-Dienst etwa den Rang eines Fachministeriums besitzen muß.

Der Unterschied zwischen Nationalparken und Nationalmonumenten ist insofern zunächst rein verwaltungsrechtlicher Art, als diese vom Präsidenten, jene vom Kongreß begründet werden. Viele der Monumente, wie z. B. Höhlen, Quellen, Felsbildungen u. dgl., haben nur eine geringfügige Fläche und lassen sich also mit den „Naturdenkmalen" der deutschen Natur-

schutzgesetzgebung sehr wohl vergleichen. Es fehlt aber auch nicht an Monumenten, die sich durch eine geradezu riesige Ausdehnung auszeichnen. So übertrifft das sozusagen noch im Eiszeitalter befindliche Gebiet der Gletscherbucht (Glacier Bay) in Alaska mit seinen 9190 km² noch den berühmten Yellowstone-Park (8956 km²), und das benachbarte Vulkangebiet von Katmai steht mit 10 790 km² unter allen Schutzbezirken der USA weitaus an erster Stelle.

In der hier beigegebenen Karte haben wir versucht, eine anschauliche Übersicht über die



Abb. 2. Übersichtskarte der Nationalparke und der naturhaften National-Monumente der USA

Nationalparke

a.	Olympic	3 426,0 km²
b.	Mount Rainier	977,4
c.	Crater Lake	647,7
d.	Glacier	4 031,2
e.	Lassen Volcanic	417,9
f.	Yosemite	3 025,7
g.	Kings Canyon	1 832,8
h.	Sequoia	1 568,3
i.	Yellowstone	8 956,4
k.	Grand Teton	379,5
l.	Zion	375,0
m.	Grand Canyon	2 580,0
n.	Rocky Mountain	1 010,5
o.	Carlsbad Caverns	182,1
p.	Big Bend	2 765,2
q.	Wind Cave	106,3
r.	Platt	3,6
s.	Hot Springs	4,1
t.	Isle Royale	535,3
u.	Mammoth Cave	202,2
v.	Shenandoah	773,9
w.	Great Smoky	1 884,0
x.	Acadia	113,7
y.	Everglades	1 082,9
z.	Bryce Canyon	144,0
	Außerdem:	
	Hawaii	693,6 km²
	Mount McKinley (Alaska)	7 756,8
		45 476,1 km²

National-Monumente

1.	Oregon Caves	1,9 km²
2.	Lava Beds	184,1
3.	Muir Woods	1,7
4.	Devil Postpile	3,2
5.	Pinnacles	51,2
6.	Death Valley	7 402,2
7.	Joshua Tree	2 623,8
8.	Channel Islands	4,5
9.	Craters of the Moon	188,8
10.	Shoshone Cavern	0,8
11.	Jackson Hole	692,2
12.	Devils Tower	4,8
13.	Jewel Cave	5,1
14.	Fossil Cycad	1,3
15.	Badlands	491,8
16.	Holy Cross	5,6
17.	Dinosaur	763,2
18.	Timpanogos Cave	1,0
19.	Lehman Caves	2,5 km²
20.	Zion	135,7
21.	Grand Canyon	784,2
22.	Cedar Breaks	24,2
23.	Capitol Reef	132,3
24.	Arches	135,1
25.	Colorado	72,5
26.	Rainbow	0,6
27.	Natural Bridge	10,6
28.	Black Canyon of the Gunnison	52,7
29.	Wheeler	1,2
30.	Great Sand Dunes	14,4
31.	Capulin	2,7
32.	Sunset Crater	12,2
33.	Petrified Forest	341,2
34.	Organ Pipe Cactus	1 312,6
35.	Saguaro	214,7
36.	Chiricahua	42,1
37.	White Sands	560,9
38.	Santa Rosa Island	100,0
	Außerdem:	
	Glacier Bay	9 189,8
	Katmai (beide Alaska)	10 790,4
		36 359,8 km²

Verteilung und die Art der 63 in den USA selbst gelegenen Naturschutzflächen zu bieten. Dabei ist freilich grundsätzlich zu beachten, daß in diesen durchweg die Natur in allen ihren Erscheinungen geschützt ist. Insbesondere ist ohne jede Ausnahme die Pflanzen- und Tierwelt in sämtlichen Parken und Monumenten in gleicher Weise befriedet. Anderseits erhält die überwiegende Mehrzahl der Naturschutzgebiete durch eine bestimmte Kategorie von Naturgebilden jeweils einen gewissen Sondercharakter, so daß es sich wohl rechtfertigt, eine Unterscheidung im Sinne unserer kartographischen Darstellung vorzunehmen. Die auffallende Armut der Oststaaten an Schutzgebieten kann nicht überraschen, da diese Bezirke sich längst in einem weit vorgeschrittenen Kulturzustande befanden, als um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts die Naturschutzidee erstmalig ihre Standarte erhob. Dafür ist hier im Osten die Zahl der geschichtlichen Nationalmonumente sehr bedeutend.



Abb. 4. Am Grinnel-See im Glacier-Nationalpark



Abb. 3. Felsenbrücke (Natural Bridge) im Staate Utah
Aufn. M. Barry Berryman

Unter den Hochgebirgsparken, die wir naturgemäß im Felsengebirge zu suchen haben, steht der Gletscher-(Glacier-)NP. — an der kanadischen Grenze gelegen und jenseits von dieser im Waterton-NP. sich fortsetzend — unbedingt an erster Stelle (Abb. 1 und Taf. 3). Treffend hat man ihn als die amerikanische Schweiz bezeichnet: Zahlreiche Dreitausender ragen hier empor, und die Zahl der aktiven Gletscher beträgt 60, d. h. mehr als in ganz Europa. Freilich sind diese Eisströme infolge der nicht eben bedeutenden Höhe der Niederschläge fast durchweg nur von geringer Länge. Daß aber während der Eiszeit hier eine gewaltige Gletschertätigkeit lebendig gewesen ist, davon zeugen die ungeheuren Trogtäler mit ihren unzähligen Rinnenseen (Abb. 4), die nicht selten eine Länge von 15 km und darüber erreichen. Die bedeutendste dieser einst vom Gletschereis ausgehobelten Furchen ist das Avalanche-Basin. Auch sonst zeigt die Landschaft durch die allenthalben auf-

gehäuften Moränen mannigfacher Art durchaus eiszeitliches Gepräge. Entsprechend der weit nach Norden vorgeschobenen Lage des Parkes bestehen die Wälder dort fast ausschließlich aus Nadelhölzern. In niederen Lagen finden sich auch Pappel, Birke, Espe und Erle — im Herbst die Träger einer Farbenpracht von berauschender Schönheit. Aus der Tierwelt sind vor allem Elch, Wapiti, Bergziege, Bergrenntier und Biber zu erwähnen. Unmittelbar im Osten grenzt an das Schutzgebiet das große Reservat der Schwarzfuß-Indianer, die sich während des Sommers mit Vorliebe in dem Park aufhalten.

Der südlich vom Yellowstone-NP. sich erstreckende Grand-Teton-NP. führt seinen Namen nach dem 4196 m hohen Hauptgipfel des Gebietes, der auch einen freilich wenig bedeutenden Gletscher trägt. Überhaupt ist die Vereisung dieses Parkes heute nur noch geringfügig, doch ist auch diese Landschaft durchaus eiszeitlich geprägt. Die ganze Teton-Kette verdankt ihre Entstehung einer mächtigen, in der Mitte des Braunkohlenzeitalters erfolgten Auffaltung. Nach Osten hin, wo die flache Mulde des Nationalmonumentes Jackson Hole vorgelagert ist, fällt das Gebirge mit einem ungeheuren Steilhang schroff ab, wogegen sich das Gelände nach Westen zu allmählich abdacht. Hier ist es im Zusammenhang mit jener Krustenbewegung auch zu Lava-Ergüssen gekommen. Der scharfe Gegensatz zwischen Ost und West hat zur Folge, daß zahlreiche Pflanzenarten hier ihre Verbreitungsgrenze haben. Eine besondere Note erhält dieser Park durch seine vielen spitzzackigen Gipfel, die in ihrer unerhörten Kühnheit zum Teil an das Schweizer Matterhorn erinnern.

Ein beispielhafter Hochgebirgspark ist der Rocky-Mountain-NP. Er gehört der am weitesten nach Osten vorgeschobenen Kette des Felsengebirges, der Front Range, an. Hauptgipfel ist der 4500 m hohe Long Peak, der also nur wenig hinter dem Montblanc zurückbleibt. Daneben enthält der Park noch weitere 41 Viertausender! Trotzdem ist hier infolge der Trockenheit des Klimas die Gletschertätigkeit gegenwärtig nur sehr gering. Überwältigend dagegen sind alle die schon mehrfach genannten Zeugnisse der Eiszeit. Besonders die Moränenbildungen sind an einigen Stellen vorzüglich erhalten, so daß man einen in der Mitte des Schutzgebietes gelegenen Bezirk als „Moränenpark" bezeichnet. Die Autostraßen des Parkes sind zu einem großartigen Kreissystem ausgebaut, von dem etwa 6 km oberhalb der 4000-m-Höhenlinie verlaufen. Die Besteigung des Long Peak ist auf zwei Pfaden ohne allzu große Schwierigkeiten möglich; der Gipfelblick umfaßt im Westen das bewegte Bild des Felsengebirges, im Osten die in unermeßlicher Weite sich ausdehnende Ebene der Prärie.

Von den wichtigsten v u l k a n i s c h e n Parken der USA, dem Yellowstone-, Crater-Lake-, Lassen-Volcanic- und Mount-Rainer-NP., sowie dem Craters-of-the-Moon- und dem Devils-Tower-Nat.Mon. haben wir unseren Lesern bereits im vorigen Jahrgang unserer Zeitschrift eingehender berichtet (Bd. 48, S. 75, 289, 411). So ist hier nur noch verhältnismäßig wenig nachzutragen. Der kleine Hot-Springs-NP. im Staate Arkansas, der bereits im Jahre 1832 unter Schutz gestellt wurde und damit der älteste Nationalpark der USA ist, enthält 47 heiße Quellen, die z. T. eine Temperatur von 60° besitzen. Man nimmt an, daß die Sickerwässer in der Tiefe mit heißen vulkanischen Massen in Berührung kommen, so daß sie bei ihrem späteren Austritt als Quellen noch eine so beträchtliche Temperatur aufweisen. Das ganze Gebiet ist seit langem zu einem Kurbetrieb ausgestaltet.

Capulin-Mountain-N.M. ist ein etwa 260 m hoher Aschenkegel in Neu-Mexiko mit einem Krater von 450 m Durchmesser und 140 m Tiefe, ein nur etwa 2000 Jahre alter Vulkan, der zugleich das letzte Zeugnis einer ehedem lebhaften Eruptionstätigkeit in jenem Bereich darstellt. Im benachbarten Arizona findet sich hierzu ein Gegenstück in dem 330 m hohen Sunset-Crater-N.M., das dem 7500 km² umfassenden Vulkanfeld der San-Francisco-Mountains angehört. Nahe der Quelle des Rio Grande del Norte im Staate Colorado begegnen wir einem Bezirk vulkanischer Tuffe, der durch die Tätigkeit des Wassers von zahllosen Schluchten mit Felsfluchten und Felsnadeln durchsetzt ist. Es handelt sich um das Wheeler-N.M., den Schauplatz von zahlreichen vormaligen Auswürfen von Asche und Bomben sowie von Lavaausbrüchen. Schließlich sind aus dem Küstenbereich des Stillen Ozeans noch einige vulkanische Monumente zu erwähnen: das Lava-Beds-N.M. im nördlichen Kalifornien mit etwa 300 Lavaströmen, zahlreichen Lavahöhlen, Dampf- und Gasquellen und sonstigen Erscheinungen eines ausklingenden, erst seit etwa 300 Jahren erloschenen Vulkanismus; ferner das Pinnacles-N.M., ein Erzeugnis des weit zurückliegenden braunkohlenzeitlichen Vulkanismus, bestehend aus 200—300 m hohen Felszacken aus Lavagestein und dazwischenliegenden canyon-artigen Schluchten sowie schließlich, gleichfalls in Kalifornien, das Devil-Postpile-N.M., eine vermutlich erst nach der Eiszeit ausgebrochene basaltische Lavamasse, mit prächtigen, bis 20 m langen Säulen.

Unter den C a n y o n s der USA steht der Grand Canyon des Colorado-NP. (Kosmos, Bd. 48, S. 125, 1952) unbedingt an erster Stelle. Nur wenig nördlich von diesem Weltwunder befinden sich zwei weitere, bescheidenere Schluchtsysteme: der Zion- und der Bryce-Canyon-NP. Dieser gehört der sogenannten Nelkenfelsenformation an, deren Gesteine durch eine unge-

---

Erläuterungen zu den Kunstdrucktafeln 3 und 4:

Tafel 3: Trick-Wasserfälle im Glacier-Nationalpark

Tafel 4 oben: Bootsfahrt auf dem Echofluß in der Mammut-Höhle, 120 m unter der Erde
unten: „Königspalast" im Carlsbad-Caverns-Nationalpark

Aufn. W. R. Scott und N.P.S. Photo



wöhnliche Farbenpracht ausgezeichnet sind. Es handelt sich weniger um einen Canyon als um eine Art Amphitheater, das 4,5 km lang und 3 km breit ist und dessen Ringwall durch die nagende Tätigkeit des Wassers in Tausende von phantastischen Figuren zerteilt ist. Alles dies ist in ein bezauberndes Farbenspiel von Rot, Grün und Gelb getaucht. Die Indianer nennen das Gebiet „Unka-timpewa-winse-pock-ich", was soviel bedeutet wie „Rote Felsen stehen gleich Menschen in einer schüsselförmigen Aushöhlung". — Der Zion-NP. ist dagegen ein echter Canyon, der von dem Virgin-Fluß und seinen Zubringern durchströmt wird. Die Steinwände bestehen vorzugsweise aus weißen und grauen, teilweise auch purpurfarbenen Sandsteinen, die dem erdgeschichtlichen Mittelalter (von der Trias bis zur Kreide) angehören. An vielen Stellen tritt die Schichtung mit wundervoller Klarheit hervor. Nach oben hin zerteilen sich die Wände der gewaltigen Schlucht in einzelne majestätische Bergeshäupter, deren Scheitel sich z. T. 800 m und mehr über die Sohle des Canyons erheben. Zu erwähnen ist noch das Black-Canyon-of-the-Gunnison-N.M. im Staate Colorado, dessen Gesteine durch Druck und Lava-Infiltration so stark verändert sind, daß sie der geologischen Forschung noch manches Rätsel aufgeben. — Von den gewaltigen Gletschertrögen des Yosemite- und des Kings-Canyons in Kalifornien wurde im Jg. 1952, S. 125 und 511, berichtet.

Unter den Felsen-Monumenten entsprechen das Zion- und das Cedar-Breaks-N.M. in allen wesentlichen Zügen dem oben geschilderten Zion- und Bryce-Canyon-NP. In ihrer Nachbarschaft in den Staaten Utah und Colorado begegnen wir noch einer ganzen Reihe ähnlicher Naturdenkmale. Da ist das Capitol-Reef-N.M., eine 25 km lange, farbige Sandstein-Mauer, die vielfach an eine gotische Kathedrale erinnert, ferner das Arches-N.M., ein Felsenriff mit phantastischen Erosionsformen, das canyonartige Colorado-N.M., das Rainbow-N.M., die großartigste natürliche Brücke der Welt mit einer lichten Höhe von 100 m und einer Pfeiler-Spannweite von 93 m. Ihr gleicht das benachbarte Natural-Bridge-N.M. (lichte Höhe 16 m, Spannweite 62 m, Abb. 3). Alle diese Denkmale gehören der Sandsteinformation an, das Ciricahua-N.M. in Arizona mit seinen pittoresken Felstürmen und Zinnen ist dagegen aus einem Gemenge von Aschen- und Lavaschichten ausgenagt worden. Das Holy-Cross-N.M. in Colorado endlich besteht zur Hauptsache aus zwei senkrecht zueinander angeordneten Spalten, die — wenn sie mit Schnee gefüllt sind — weithin in der Landschaft als ein riesiges weißes Kreuz sichtbar sind.

An großen Höhlen-Naturdenkmalen sind in den USA nicht weniger als acht befriedet worden. Am leichtesten von Osten her zu erreichen ist das Mammoth-Cave-N.M. in Kentucky (Tafel 4 oben), dessen Gänge insgesamt eine Ausdehnung von über 225 km besitzen. Im Staate South Dakota sind bemerkenswert das Jewel-Cave-N.M., ein System von Kammern, deren Wände mit blitzenden Aragonit-Kristallen bekleidet sind, der Wind-Cave-NP. und das Shoshone-N.M. im Staate Wyoming, gleichfalls berühmt durch ihre flimmernden Kristallbildungen. Die 2,5 km lange Timpanogos-Höhle in Utah überrascht den Besucher durch ihre dickzapfenförmigen Stalaktiten, wogegen das Lehman-Caves-N.M. in Nevada ebenso wie das Oregon-N.M. eine Folge von Galerien mit prächtigen Tropfsteinbildungen enthält. Das ausgedehnteste aller bisher bekannten, unterirdischen Labyrinthe der USA ist jedoch der Carlsbad-Caverns-NP. in Neu-Mexiko (Tafel 4 unten). Unerhört ist der Zauber der phantastischen Tropfstein- und Sinterbildungen, die z. B. in dem märchenhaften Königin-Zimmer (Queen's Chamber) ihre höchste Steigerung offenbaren. In diesem Zusammenhang sei auch des kleinen Platt-NP.s in Oklahoma gedacht, eines Gebietes mit z. T. bromhaltigen Mineralquellen, die zu Kurzwecken benutzt werden.

Es ist erfreulich, daß es während der letzten Jahrzehnte gelungen ist, auch in den Oststaaten vier größere Reservate einzurichten, die uns vor allem auch eine gute Anschauung von den ursprünglichen Pflanzenformationen dieses Bezirkes gewähren. Unmittelbar an der kanadischen Grenze, am südlichen Eingange der Fundy-Bai, liegt auf einer Insel der Acadia-NP., ein Granitgebiet, überragt von dem Mount Desert, mit zahlreichen Zeugnissen des Eiszeitalters, wie Seen, Mooren, Gletscherschliffen, Moränen und dergleichen. Die Küste ist durch die nagenden Kräfte des Ozeans zu phantastischen Kliffen, Klippen und Steilhängen ausgestaltet, im Innern sind infolge der fortschreitenden Verwitterung an manchen Stellen prächtige Blockmeere entstanden. Die Wälder gehören einem Typ an, der für die nördlichen meeresnahen Bezirke, also auch für Neufundland und Labrador, bezeichnend ist.

Gleichfalls einen mehr nördlichen Charakter besitzen die Forsten im Isle-Royale-NP. im Oberen See. Auch hier handelt es sich um einen Mischwald aus Nadel- und Laubbäumen. Unter den Koniferen tritt die Balsamfichte besonders hervor. In der Bodenflora befindet sich eine ganze Reihe nordischer Arten.

Im Alleghany-Gebirge sind zwei ansehnliche Reservate geschaffen worden: im Norden der Shenandoah-NP., im Süden der Great-Smoky-Mountains-NP. Die Fläche des erstgenannten ist etwa zu 85 v. H. mit Wald bestanden, in dem die Eiche tonangebend ist. Der Rest des Gebietes ist im wesentlichen von Wiesenland bedeckt.

Durch eine große Mannigfaltigkeit der Laubhölzer ist auch der Great-Smoky-Mountains-NP. ausgezeichnet. Doch treten hier immerhin stellenweise die Nadelhölzer bereits mehr in den Vordergrund; bemerkenswert ist dabei auch die Stattlichkeit der Stämme, mit der z. B. die kanadische Hemlocktanne und manche ihrer Gesellschafter aufzuwarten haben. Im ganzen hat man in diesem Park 130 verschiedene Baumarten festgestellt. Nicht zu vergessen sind aber auch die

herrlichen Gebüsche von Azaleen und Alpenrosen, die diesem Nationalpark einen besonderen Zauber verleihen.

Pflanzengeographisch bedeutungsvolle Reservate des Westens sind der Olympic- und der Sequoia-NP. Über sie wurde im Jahrgang 1952, S. 511, und im Jahrgang 1953, S. 204, bereits berichtet. So bleibt nur noch das kleine Reservat Muir-Woods-N.M. in Kalifornien zu erwähnen. Es ist ein ausgesprochenes Nadelholzgebiet mit vorherrschendem Rotholz (*Sequoia sempervirens)*, das hier durch Stämme von gewaltigem Ausmaß vertreten ist.



Abb. 5. Blühende „Jahrhundert-Pflanze" (Agave americana) im Big-Bend-Nationalpark *Aufn. W. R. Scott*

Der Südwesten der USA, namentlich das südliche Kalifornien, Arizona, Neu-Mexiko und Texas, ist stellenweise ein ausgesprochenes Trokkengebiet, hier und da mit wüstenartigem Klima. So begegnen wir hier Landschaften von eigenartigem Charakter, der Anlaß zur Begründung einiger äußerst bemerkenswerter Reservate gewesen ist. Da ist zunächst das seltsame Death-Valley-N.M. Dieses „Tal des Todes" liegt östlich der Hoch-Sierra, erstreckt sich vornehmlich in nordwestlicher Richtung etwa in einer Länge von 200 km bei einer wechselnden Breite von 6 bis zu 24 km. Ungefähr 1375 km² seiner Fläche liegen unterhalb des Meeresspiegels; die tiefste Stelle bei dem kleinen See „Bad Water" bringt es auf eine Meereshöhe von — 84 m. Dies ist der tiefst gelegene Punkt auf der ganzen westlichen Land-Halbkugel. Gleichzeitig hält dieses Gebiet mit seiner Sommertemperatur von 57° C den Wärmerekord. Die Höhe der Niederschläge beträgt durchschnittlich nur 35,5 mm. Entsprechend zählt man hier 351 Sonnentage im Jahr.

Am geologischen Aufbau des Death Valley sind fast alle erdgeschichtlichen Zeitalter beteiligt. Doch ist der Gesamteindruck der einer Wüste mit mächtigen Dünenzügen (Abb. 6), Geröllelagern, ausgewitterten Felsbrocken oft von phantastischer Form (vielfach Pilzgestalten, Abb. 7) — alles Erscheinungen, die im wesentlichen durch den Wind geschaffen worden sind. Eingestreut sind hier und da größere und kleinere Salzseen; an vielen Stellen zeigt der Boden Ausblühungen von Salz. Der Pflanzenwuchs ist in gewöhnlichen Zeiten äußerst dürftig. Außer einigen Trockenbüschen, Kakteen und Salzpflanzen ist fast nichts zu finden. Wenn aber etwas ergiebigere Winterregen gefallen sind, gleicht das Tal im Frühjahr einem Garten mit zahlreichen prächtig blühenden Gewächsen. Vie-



Abb. 6. Dünen des Death-Valley-National-Monuments *Aufn. Trashers Inc.*

Abb. 7. Vom Winde zugeschliffener Pilzfelsen im Death Valley *Aufn. Trashers Inc.*

les Merkwürdige enthält auch die Tierwelt; erwähnt seien nur zwei Angehörige der Karpfenfamilie, die in den Salzgewässern wohnen und als „Wüstensardinen" bezeichnet werden.

Südlich von Death Valley liegt das Joshua-Tree-N.M., gleichfalls ein ausgesprochenes Trokkengebiet. Charakterpflanze ist der Josua-Baum (*Yucca brevifolia*), eine Palmlilie, deren starkverästelte Stämme bis 10 m hoch werden. Die gelblich-weißen Blüten stehen am Ende der Zweige in 12—20 cm langen Büscheln. Schutzgebiete für Säulenkakteen und zahlreiche andere Wüstenpflanzen sind das Organ-Pipe-Cactus-N.M. und das Saguaro-N.M. in Arizona. Als die bedeutendsten Binnendünengebiete der USA gelten das Great-Sand-Dunes-N.M. im Staate Colorado und das White-Sands-N.M. in Neu-Mexiko. In Texas ist der Big-Bend-NP. bemerkenswert als Trockengebiet mit Wüstenpflanzen (Abb. 5) und Kakteen sowie als Gebirgsland mit gewaltigen Felskegeln und tief eingeschnittenen Canyons. Schließlich sind hier noch die Meeresstrand-Dünen des Santa-Rosa-Island-N.M. zu nennen, das an der Küste des Mexikanischen Golfes östlich von der Mississippi-Mündung liegt.

Wie bereits erwähnt, ist die Tierwelt in allen Schutzgebieten der USA strengstens befriedet. Demzufolge gibt es nur zwei speziell zoologische Reservate. Das eine — Channel-Islands-N.M. — umfaßt die felsigen Inseln Santa Barbara und Anacapa, die Wohnstätte vieler Seelöwen und Seevögel. Das andere, der Everglades-NP. in Florida (Abb. 8), enthält ausgedehnte Mangrove-Wälder und Sumpfwiesen, die riesigen Scharen von Sumpf- und Wasservögeln als Brut- und Zufluchtsstätte dienen.

Schließlich ist auch für die versteinerten Lebewesen in den USA einigermaßen gesorgt. Das Badlands-N.M., ein wüstes, von Schluchten durchfurchtes Gelände, das Fossil-Cycad-N.M. — beide in Süd-Dakota — sowie das Dinosaur-N.M. in Utah-Colorado enthalten in ihren Gesteinsschichten die fossilen Überreste von zum Teil riesenhaften Sauriern aus dem erdgeschichtlichen Mittelalter sowie stellenweise auch von Palmfarnen (Cycadeen) der damaligen Zeit. Verkieselte Baumstämme aus der Trias finden sich in größerer Zahl in Arizona in dem Petrified-Forest-N.M.

Unsere Übersicht, in der sämtliche Nationalparke und naturhaften National-Monumente der USA aufgezählt sind, läßt erkennen, daß dort in der Tat für den Naturschutz in umfassender Weise gesorgt ist. Dabei darf nicht vergessen werden, daß manche Staaten noch ihre besonderen „State Parks" haben, daß bei der Bewirtschaftung der „National-Forsten" sich vielfach Gelegenheit bietet, Wild- und urtümliche Waldbestände zu befrieden, und daß sich auch unter den sogenannten Erholungsparken (Recreational Areas) eine Reihe von Gebieten mit Naturdenkmalwert befindet, wie etwa in Kalifornien der riesige Boulder-Dam-Park im Coloradotal (1228 km²). Diese Großtaten sind aber in ihrer Auswirkung nicht auf die USA beschränkt, vielmehr sind sie auch für viele andere Länder der Welt zielweisend und vorbildgebend gewesen. Hiervon unsere Leser des näheren zu unterrichten, soll unsere nächste Aufgabe sein.



Abb. 8. Dschungel der Everglades im Luftbild — *Bild US-Artikel-Dienst*

Kupfer im menschlichen Organismus

Von Helmut Petschke

Über die Bedeutung des Kupfers für den menschlichen Organismus ist im allgemeinen wenig bekannt, obwohl es schon im Altertum bei Infektionskrankheiten angewandt wurde, vor allem bei Tuberkulose. Paracelsus behandelte auch Geisteskrankheiten mit Kupfer.

Der qualitative Nachweis von Kupfer im menschlichen Körper gelang zum ersten Male Sarzeau 1832. Aber erst neuere, spektrographische Untersuchungen gaben genauere Aufschlüsse über die Verteilung des Kupfers im Organismus. Der Gesamtgehalt wurde mit 150 mg errechnet. Die Abb. 1 zeigt, daß die Leber das weitaus kupferreichste Organ ist. Erst in großem Abstand folgen die anderen Organe.

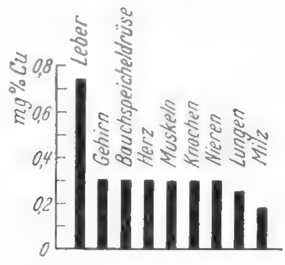


Abb. 1. Kupfergehalt von Organen beim Erwachsenen, in Milligramm je 100 g Organgewicht (nach Gerlach)

Versuche mit radioaktivem Kupfer erweiterten unsere Kenntnis von der Verteilung, Aufnahme und Ausscheidung des Kupfers. Durch die normale Nahrung wird es uns in ausreichender Menge zugeführt. 14—60% des in den Verdauungskanal gelangenden Kupfers werden dort resorbiert. Die an sich langsame Ausscheidung erfolgt durch die Leber in die Gallenflüssigkeit, in geringeren Mengen durch die Darmschleimhaut, in Spuren durch die Nieren in den Harn.

Nach der Aufnahme aus dem Magen-Darmkanal gelangt das Kupfer in das Blut, wo es als Serumkupfer in ziemlich gleichbleibender Menge von durchschnittlich 107 $\gamma\%$[1] gehalten wird. Durch krankhafte wie durch normale physiologische Vorgänge im Organismus kann sich der Serumkupferspiegel weitgehend ändern. So steigt er z. B. in den letzten Monaten der Schwangerschaft bis auf 500 $\gamma\%$ an, ein Zeichen dafür, daß der mütterliche Organismus bestrebt ist, den gesteigerten eigenen Kupferbedarf zu befriedigen und auch dem Embryo ein Kupferdepot mitzugeben (Abb. 2).

Das Kupfer hat verschiedene Aufgaben im menschlichen Körper. Zunächst ist es für den Aufbau des roten Blutfarbstoffes unbedingt erforderlich. Man hat daher versucht, bestimmte Formen von Blutarmut mit Kupfer zu behandeln. Die Ergebnisse waren jedoch durchweg nicht überzeugend. Der Grund für den Fehlschlag ist darin zu suchen, daß ein Katalysator nur in sehr geringen Mengen vorhanden zu sein braucht und daß beim Erwachsenen Kupfermangel nicht eintritt, der Mangel an rotem Blutfarbstoff also andere Ursachen haben muß.

Weiter wirkt Kupfer anregend auf die Bildung roter Blutkörperchen, wie es ganz allgemein eine förderliche Wirkung auf Zellteilung, Zellstoffwechsel und Wachstum auszuüben scheint. Die laufende Kontrolle des Kupferspiegels im Blutserum hat nämlich ergeben, daß mit jeder Steigerung des Zellstoffwechsels und damit des Grundumsatzes, unabhängig von der Ursache (Schwangerschaft, Fieber, Geschwülste [Tumoren], Übersteigerung der Schilddrüsentätigkeit [Hyperthyreose] und anderes), eine deutliche Erhöhung des Kupfergehaltes verbunden ist (Abb. 2). Von besonderer Bedeutung ist das Kupfer im Kampf des Organismus gegen Infektion, Vergiftung und Geschwülste.

Bei der Einwirkung bakterieller oder anderer giftiger Stoffe auf den Organismus veranlaßt dieser die Ausschüttung der Kupferdepots, vor allem aus der Leber, und erreicht damit einen wesentlichen Anstieg des Serumkupferspiegels. Das damit zusätzlich zur Verfügung stehende Kupfer kann nun seine volle Wirkung entfalten, indem es die mit dem Blut kreisenden Giftstoffe bindet, die von Bakterien gebildeten Fermente

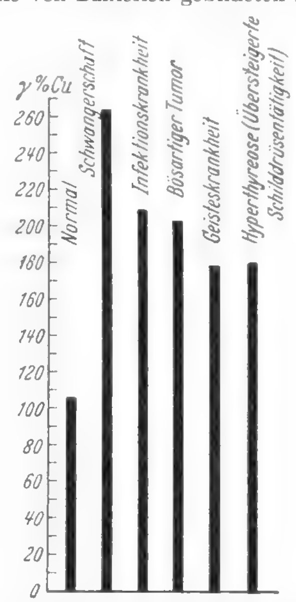


Abb. 2. Kupfergehalt des Blutserums bei verschiedenen Krankheiten (nach Keiderling, verändert)

[1] 1 $\gamma\%$ = 0,001 mg pro 100 g

hemmt, der Weiterentwicklung und dem Wachstum der Bakterien im Blut und Gewebe entgegentritt und gleichzeitig die vermehrte Bildung von Abwehrzellen anregt, die als Produktionsstätten von Gegengiften und Abwehrfermenten in Frage kommen. Damit stellt das Kupfer, zusammen mit anderen Stoffen, ein wichtiges Glied in der Abwehrfront des Organismus gegen von außen oder innen wirkende Schädigungen dar. Die Bestimmung des Kupfergehaltes im Blut ermöglicht also geradezu die Feststellung der augenblicklichen Reaktions- oder Abwehrlage des Körpers.

Wenn wir uns nun daran erinnern, daß Paracelsus das Kupfer als Heilmittel gegen Geisteskrankheiten anwandte, dann muß es uns in Erstaunen versetzen, zu hören, daß auch bei vielen Geisteskrankheiten der Serumkupferspiegel steigt. Über die Ursachen dieser Erscheinung und die Zusammenhänge mit der jeweiligen Krankheit ist uns jedoch noch so gut wie nichts bekannt.

Die magnetische Resonanz

Zu den Arbeiten der Träger des Physik-Nobelpreises 1952

Von Werner Braunbek

Die Fortschritte der physikalischen Forschung liegen häufig auf Gebieten, die so weit von den geläufigen Begriffen der alltäglichen Erscheinungen entfernt sind, daß es schwierig ist, dem Nichtfachmann auch nur einigermaßen klarzumachen, um was es sich dabei handelt. Dies gilt in hohem Maße von den Arbeiten der beiden amerikanischen Physiker Bloch (Abb. 1) und Purcell, die im vergangenen Jahr den Nobelpreis für Physik erhalten haben. Sie untersuchen seit 1946 feinste Eigenschaften der Atomkerne mit der Methode der magnetischen Resonanz, worunter sich jemand, der niemals näher mit diesen Dingen in Berührung gekommen ist, kaum etwas vorstellen kann. Wir wollen daher im folgenden die Voraussetzungen zusammenstellen, die zum Verständnis der magnetischen Resonanz erforderlich sind, und es wird sich dabei zeigen, daß dieser zunächst so fremd und abweisend klingende Begriff recht anschaulich dargestellt werden kann. Dabei soll gleich betont werden, daß die besonders bedeutsamen Arbeiten von Bloch und Purcell und ihren Mitarbeitern nur einen Teil des Gesamtgebietes der magnetischen Resonanz umfassen, daß wir aber das Problem hier gleich in seiner vollen Breite angreifen wollen.

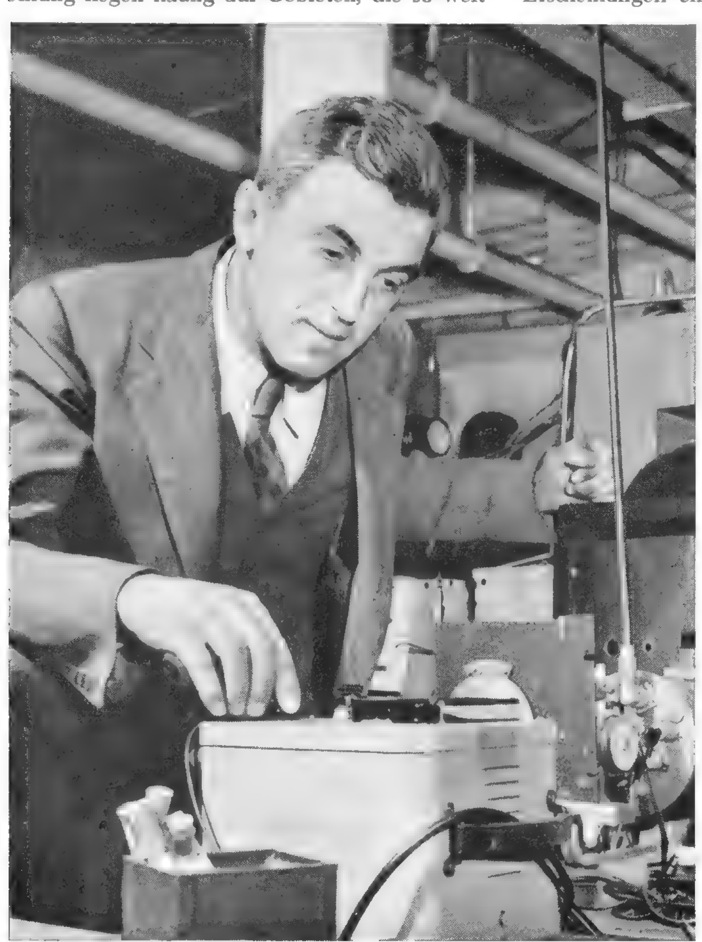


Abb. 1. Prof. Dr. Felix Bloch, Träger des Physik-Nobelpreises 1952
Bild US-Artikel-Dienst

Resonanz ist ein zu-

nächst aus der Akustik stammender Begriff und bedeutet eigentlich Mit-Tönen. Der Resonanzboden einer Geige gerät m i t in Schwingungen, wenn eine Saite, durch den Bogen angestrichen, schwingt. Infolge der eigenartigen Form des Geigenkörpers vermag dieser Töne sehr verschiedener Höhe, also Schwingungen sehr verschiedener Frequenz, zu übernehmen. In der Physik beschränkt man den Begriff der Resonanz dagegen meist auf schwingungsfähige Systeme, die nur in e i n e r „Eigenfrequenz" — oder doch nur in einigen wenigen — frei schwingen können. Man sagt, ein solches System steht in Resonanz mit einer an es herangetragenen Schwingung, wenn diese gerade dieselbe Frequenz besitzt wie die Eigenschwingung, in der das System frei, d. h. ganz sich selbst überlassen, schwingen würde. In diesem Fall ist die Intensität des Mitschwingens des „angeregten" Systems am stärksten. Es schwingt zwar auch noch mit, wenn die anregende Schwingung eine etwas höhere oder eine etwas niedrigere Frequenz hat als seine Eigenfrequenz, aber wesentlich weniger, und zwar um so schwächer, je weiter sich die anregende Frequenz (nach oben oder unten) von der Eigenfrequenz entfernt. Dieses Verhalten wird durch die R e s o n a n z k u r v e (Abb. 2) ausgedrückt, die die Intensität des Mitschwingens in Abhängigkeit von der anregenden Frequenz darstellt und bei der Eigenfrequenz des Systems, seiner „Resonanzfrequenz", ein mehr oder weniger scharfes Maximum aufweist. Je schärfer dieses Maximum ist, als desto schärfer „abgestimmt" bezeichnet man das System — ein ebenfalls aus der Akustik entnommener Ausdruck.

Aber nicht nur akustische bzw. mechanische Schwingungen zeigen die Erscheinungen der Resonanz. Sie ist vielmehr für jede Art von Schwingungen charakteristisch, insbesondere auch für elektrische. Dies ist ja vom Radioempfänger her zur Genüge bekannt. Wer mit dem Wellenlängenknopf, mit dem er die Eigenfrequenz seines Empfängers verändert, durch einen Sender „durchdreht" und dabei das Anschwellen und nach Durchlaufen des Maximums wieder

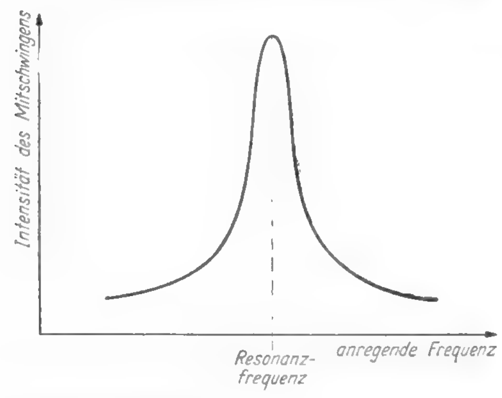


Abb. 2. Resonanzkurve

Abschwellen der Lautstärke beobachtet, nimmt damit eigentlich schon die — meist sehr scharfe — Resonanzkurve des Empfängers auf. Die Höhe der Frequenz selbst ist dabei grundsätzlich nicht von Bedeutung. Ob ein akustisches Gerät beim Kammerton von 440 Hz (Hertz = Schwingungen in der Sekunde) Resonanz zeigt oder ein elektrisches, etwa im UKW-Bereich, bei 100 Millionen Hz, beidemal ist der Vorgang im Prinzip derselbe.

Er kann selbst dann noch ebenso betrachtet werden, wenn er im atomaren Bereich abläuft, wo Resonanzvorgänge ebenfalls eine außerordentlich wichtige Rolle spielen. Die Frequenzen, um die es sich dort handelt, sind allerdings noch wesentlich höher als selbst bei den höchstfrequenten elektrischen Schwingungen der Radio- und Radartechnik. So haben z. B. die aus

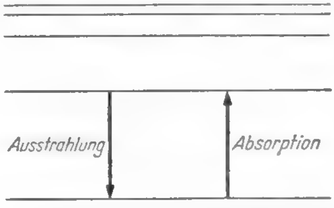


Abb. 3. Energieniveaus mit Übergängen nach der Quantentheorie

Atomen oder Ionen aufgebauten Raumgitter der Kristalle bestimmte Eigenfrequenzen, die meist bei mehreren Billionen Hz liegen und mit gewissen langwelligen Wärmestrahlen gleicher Frequenz Resonanz zeigen. Auch bei der Bewegung der Elektronen in der Hülle des einzelnen Atoms kann man in gewissem Sinne noch von Resonanz sprechen. Dabei überschreiten wir allerdings eine Grenze, von der ab es nicht mehr sinnvoll erscheint, die Schwingungen (diesmal der Elektronen), die mit der Frequenz einer auftretenden Wellenstrahlung in Resonanz stehen, wörtlich zu nehmen. Trotzdem verhalten die Atome sich in vieler Hinsicht (nur eben nicht in jeder) so, a l s o b in ihnen die Elektronen sehr scharf abgestimmte Eigenfrequenzen in der Gegend von 1000 Billionen Hz besäßen. Die Strahlungen gleicher Resonanzfrequenz sind das sichtbare Licht und das Ultraviolett.

Die Quantentheorie beschreibt diese Vorgänge in anderer Weise. Sie verzichtet völlig auf ein anschauliches, mechanistisches Bild des Atoms und schreibt ihm nur eine Anzahl allein möglicher, ganz bestimmter Energiewerte zu. Diese pflegt man durch „Niveaus", horizontale Linien in bestimmten, den Energiedifferenzen entsprechenden Abständen, darzustellen (Abb. 3). Die selbständige Ausstrahlung von Licht entspricht dann einem Übergang des Atoms von einem höheren zu einem tieferen Energieniveau (Pfeil von oben nach unten), die Absorption von Licht derselben Frequenz, im früheren Bild also die Resonanz-Anregung des Atoms, dem Übergang vom tieferen zum höheren Energieniveau

(Pfeil von unten nach oben). Da die Energiedifferenzen nach der grundlegenden, von Planck aufgestellten Beziehung gleichzeitig auch Frequenzen bedeuten, sind durch das Niveauschema der Abb. 3 auch die Frequenzen der ausgesandten Strahlung, aber auch die (ebenso großen) „Resonanzfrequenzen" des Atoms festgelegt.

Was aber ist nun magnetische Resonanz? Um dies zu erklären, müssen wir noch ein gutes Stück weiter ausholen. Zunächst können zwei verschiedene Arten atomarer Teilchen der magnetischen Resonanz unterliegen: die Elektronen eines Atoms (im allgemeinen die äußersten) oder sein Kern. Die Erscheinungen, die im ersten Fall als paramagnetische, in speziellen Stoffen auch als ferromagnetische Resonanz, im zweiten Fall als magnetische Kernresonanz bezeichnet werden, sind quantitativ recht verschieden, können aber qualitativ gemeinsam betrachtet werden. Beide Arten von Teilchen, Elektronen wie Atomkerne, haben nämlich die beiden Eigenschaften, die für das Zustandekommen der magnetischen Resonanz erforderlich sind: Beide verhalten sich wie ein winziger Kreisel und wie ein winziger Magnet. Schärfer ausgedrückt: Beide besitzen sowohl einen mechanischen Drehimpuls wie auch ein magnetisches Moment. Der mechanische Drehimpuls der Atomkerne ist von derselben Größenordnung wie der der Elektronen. Der einfachste Atomkern, das Proton, hat sogar genau denselben Drehimpuls wie ein Elektron; es verhält sich

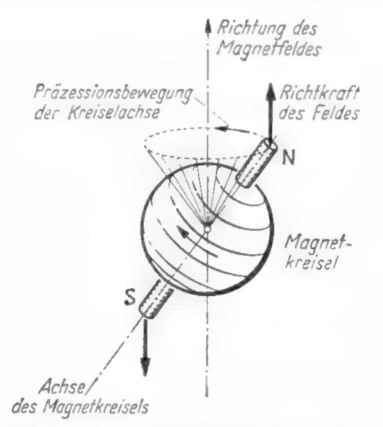


Abb. 4. Schematische Darstellung der Präzession eines Magnetkreisels in einem Magnetfeld

als Kreisel also genau wie jenes. Die magnetischen Eigenschaften der Atomkerne sind dagegen von denen des Elektrons sehr verschieden; ihre magnetischen Momente, die auch untereinander keineswegs gleich sind, haben fast 1000mal kleinere Werte; das magnetische Moment des Protons beträgt z. B. nur den 658sten Teil von dem des Elektrons. Dieser Unterschied ist daran schuld, daß zur Beobachtung der magnetischen Kernresonanz — dies war das Arbeitsgebiet von Bloch und Purcell — etwas andere Methoden erforderlich sind als für die 1945 von dem Russen Zavoisky entdeckte paramagnetische Resonanz.

In beiden Fällen jedoch — ob Elektronen oder Atomkerne — müssen sich die atomaren Magnetkreisel in einem magnetischen Kraftfeld befinden, damit eine magnetische Resonanz beobachtet werden kann. Dies ist meist ein von außen mittels eines starken Elektromagneten erzeugtes Magnetfeld. Von dem Fall, daß schon das Atom selbst in seinem Mittelpunkt ein Magnetfeld besitzt, der zu den interessanten, aber komplizierten Erscheinungen der sog. Hyperfeinstruktur der Atomspektren Anlaß gibt, wollen wir hier absehen.

Das äußere Magnetfeld sucht nun, den Magnetkreisel-Atomkern und genau so auch ein Elektron wie eine Kompaßnadel in seine Richtung einzustellen (Abb. 4). Ein Kreisel läßt aber seine Achse nicht einfach einstellen, sondern er weicht quer dazu aus, und seine Achse läuft mit einer ganz bestimmten Frequenz auf einem Kegelmantel um. Dieses ist die Präzessionsbewegung des Kreisels. Man kann sie an jedem Kinderspielkreisel beobachten; denn dessen Achse wird durch die Schwerkraft nicht einfach umgekippt, sondern vollführt ebenfalls eine Kegel-Bewegung. Die Präzessionsfrequenz, die Anzahl Umläufe der Kegel-Bewegung pro Sekunde, ist sehr viel niedriger als die Drehzahl des Kreisels um seine Achse. Sie ist für alle gleichartigen Kerne bzw. Elektronen im gleichen Feld dieselbe, da sie nicht von dem Winkel abhängt, den die Kreiselachse mit der Richtung des äußeren Feldes bildet. Sie wird beim Magnetkreisel vielmehr allein durch das Verhältnis des magnetischen Moments des Kreisels zu seinem Drehimpuls und durch die Stärke des richtenden Magnetfeldes bestimmt. In einem Magnetfeld von 1000 Gauß (zum Vergleich: Das Magnetfeld der Erde, das die Kompaßnadel richtet, hat in unseren Breiten in horizontaler Richtung eine Stärke von 0,2 Gauß) beträgt die Präzessionsfrequenz eines Elektrons etwa 2800 Millionen Hz, diejenige eines Atomkerns seines geringeren magnetischen Momentes wegen sehr viel weniger, beim Proton z. B. 4,26 Millionen Hz. Diese Frequenzen sind zwar sehr hoch, aber doch niedrig im Vergleich zu den sonst im atomaren Bereich üblichen Frequenzen von vielen Billionen Hz. Sie liegen im Bereich der Radio- oder Radarfrequenzen. Der Protonenfrequenz entspricht (immer bei 1000 Gauß) eine Wellenlänge von 70 m, der Elektronenfrequenz eine solche von 10,7 cm. Beides ist heute leicht experimentell erreichbar.

Radio- oder Radarwellen entsprechender Frequenz können also nun mit der Präzession der atomaren Magnetkreisel in Resonanz treten, und das ist es, was man unter magnetischer Resonanz versteht. Zwar ist die Präzessionsbewegung eigentlich keine Schwingung, sondern der Umlauf einer Drehachse. Aber auch hier ist Resonanz möglich, ganz ähnlich wie bei einer Schwingung; auch hier vermag die ankom-

mende Welle die Bewegung der Magnetkreisel „aufzuschaukeln", ihr Energie zu übertragen. Diese Energie wird der Welle entzogen; im Resonanzfall tritt also eine besonders starke Absorption der Welle ein, und wenn man die verbleibende Intensität der durchgehenden Welle (bei konstantem äußerem Magnetfeld) in Abhängigkeit ihrer Frequenz aufzeichnet, erhält man an der Stelle der Resonanzfrequenz eine scharfe Einsenkung, eine Art umgekehrter Resonanzkurve. Aus praktischen Gründen hält man lieber die Frequenz der Welle konstant und verändert das Magnetfeld. Dann erhält man die Resonanzkurve wie Abb. 5 als Abhängigkeit der Intensität der durchgehenden Welle von der Stärke des angewandten Magnetfeldes. Diese „magnetische Resonanzabsorption" liefert im Fall der paramagnetischen Resonanz (wo, wie wir gesehen haben, die ganze Erscheinung bei sehr viel höheren Frequenzen liegt) eine ziemlich breite, also unscharfe Resonanzkurve, und zwar wegen der Störungen, denen die äußersten Atomelektronen in der Materie durch die Felder der Nachbaratome ausgesetzt sind. Die Atomkerne im Atominnern sind aber gut gegen solche Störungen abgeschirmt, und deswegen ergibt die magnetische Kernresonanz äußerst scharfe Resonanzstellen, so daß sie Messungen sehr hoher Präzision erlaubt, die z. B. zu einer sehr genauen Ermittlung der magnetischen Momente der Atomkerne geführt haben.

Während hier die Methode von Purcell auf die eben beschriebene Absorption einer Radiowelle in der Materie, die die betreffenden Atomkerne enthält, hinausläuft, stellt Bloch den Eintritt der Resonanz auf eine etwas andere Art, mit Hilfe der sog. Kerninduktion, fest, indem er die durch die gleichartige Präzession

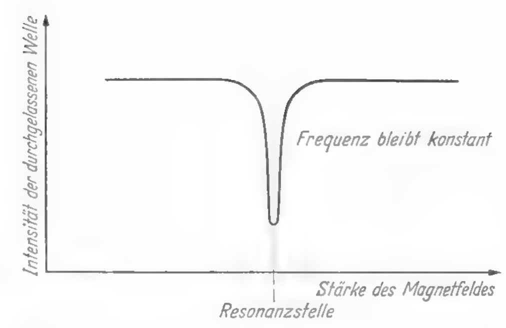


Abb. 5. Resonanzkurve bei der kernmagnetischen Resonanzabsorption

aller Atomkerne neu entstehenden Komponenten des Wellenfeldes direkt mißt.

Es bliebe noch zu erwähnen, daß auch hier die Präzession der Atomkerne nur als Bild zu werten ist. Die Quantentheorie beschreibt auch hier den Vorgang anders, nämlich als Übergang der Atomkerne von einem zu einem anderen Energieniveau unter dem Einfluß der Welle. Das Niveauschema nach Art der Abb. 3 besteht dabei nur aus wenigen, gleich weit voneinander abstehenden Niveaus, beim Elektron und beim Proton sogar nur aus zweien. Auch diese Darstellung führt formelmäßig auf dieselben Ergebnisse; das Bild der präzedierenden Magnetkreisel hat aber den Vorzug der Anschaulichkeit.

Die Untersuchungen über die magnetische Resonanz gehören zu denjenigen, die am tiefsten in die Feinheiten des Aufbaues der Materie eindringen. Sie nehmen, so jung sie noch sind, in der modernen physikalischen Forschung bereits einen breiten Raum ein, der aber durchaus ihrer Bedeutung entspricht.

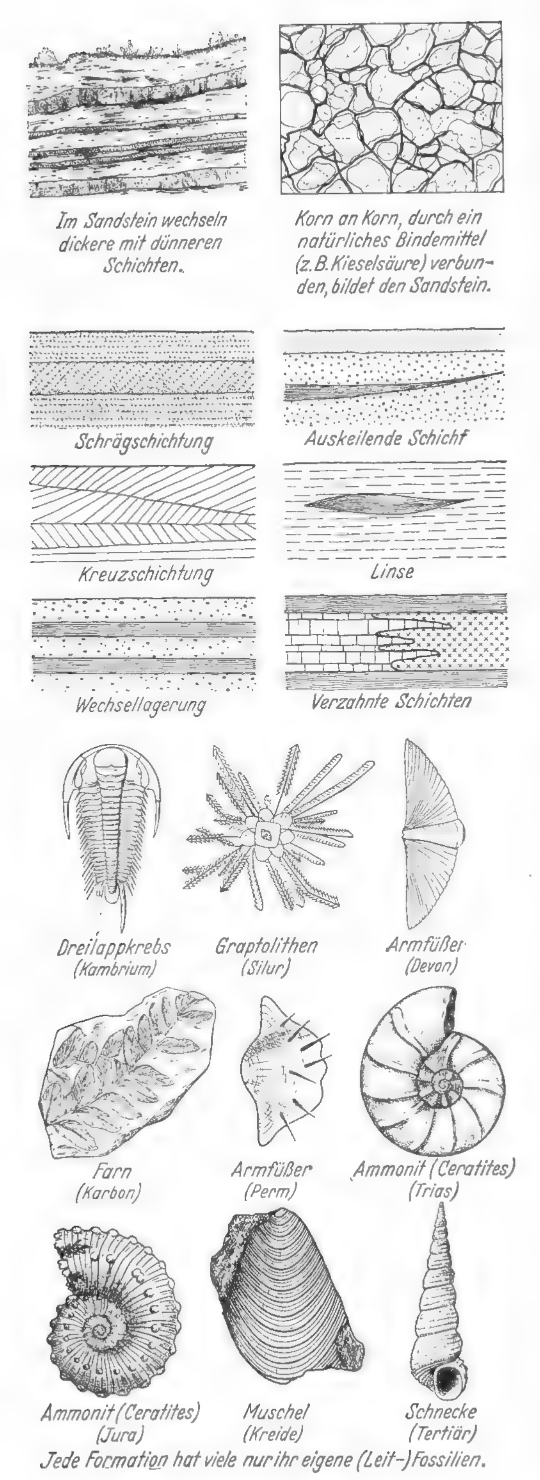
Geologie am Wegesrand

6. Zum ersten Male im Steinbruch

Wenn wir, wie bisher und auch in Zukunft, geologische Vorgänge aufsuchen, so tun wir es deshalb, weil wir ihre heutigen Erzeugnisse kennen lernen müssen, um die Ergebnisse früherer Vorgänge — die Gesteine — deuten zu können: Aus Kalkschlamm wird einmal Kalkstein, aus Tonschlamm Schiefer, aus Sand wird Sandstein, aus Geröll wird Konglomerat.

Wo aber erhalten wir Aufschluß über die Gesteine, die den Boden zu unseren Füßen zusammensetzen? In jedem — „Aufschluß"! In unserem Klima liegen die Gesteine nicht zutage, eine Verwitterungsschicht verhüllt sie, hervorgegangen aus der Zerstörung eben dieser Gesteine. Überall, wo wir den Fels bloßgelegt finden, wo das frische Gestein „ansteht", ist ein Aufschluß: im Steinbruch, der ständig von neuem unverwittertes Gestein freilegt, im Bergwerk, das in größere Tiefen hinabreicht, in Höhlen, in Tiefbohrungen — doch auch in jeder Baugrube, im Straßengraben, in jedem Spatenstich, ja selbst im Erdreich, das der Maulwurf aufgeworfen hat. Der eindrucksvollste Aufschluß aber ist der in Betrieb befindliche Steinbruch, an dem wir gewiß oft schon achtlos vorübergegangen sind.

Wir wählen für das erstemal einen Steinbruch, in dem Sandstein oder Kalkstein, also ein Schichtgestein (Sedimentgestein), gebrochen wird; im Flachland tut es auch eine Sandgrube. Das erste, was uns auffällt, ist die Schichtung, eine Folge des Absatzes in einem Gewässer oder einem entsprechenden Bildungsraum (Absatzgestein). Zumeist wechselt an der Schichten-



Jede Formation hat viele nur ihr eigene (Leit-)Fossilien.

grenze die Beschaffenheit des Gesteins. So liegen im Sandstein z. B. Geröllbänke (Bänke sind dicke Schichten) oder glattere Schichten von schiefrigem Ton, im gleichmäßig grauen Kalkstein etwa poröse oder besonders dichte, hellere oder dunklere, tonige („mergelige") oder gar kalkfreie Lagen und Linsen, die nach der Seite hin „auskeilen", d. h. dünner werden und schließlich verschwinden. Wie wir sehen, wechselt auch die Farbe sowie die „Mächtigkeit" (mit diesem Wort bezeichnen Bergmann und Geologe die Dicke der Schichten usw., selbst wenn sie sehr gering ist). Besonders die linsenförmigen Lagen werden uns fesseln; besagen sie doch, daß die betreffende Schicht in einer Mulde abgelagert sein muß. Alle Schichten keilen irgendwann einmal aus; denn sie alle sind dereinst in „Mulden", in Sedimentbecken, abgelagert worden, sei es nun ein See gewesen oder der Ozean, eine Wüstenniederung oder ein Talquerschnitt, die sich in der Linsenform widerspiegeln. Meeressedimente können ganze Länder überdecken; Flußsedimente sind ziegeldachartig aufgebaut; Seeabsätze ergeben kleinere oder größere Linsen; Windsedimente überziehen weite Räume, wie der chinesische Löß, oder werden zu schmalen, langgestreckten Sandsteinkörpern, wie versteinte Dünen. Zum Sediment gehören auch die Reste und Spuren des Lebens, die es einschließt. Reich an „Versteinerungen"[1] sind Meeressedimente, arm pflegen Flußabsätze zu sein. Im Löß finden wir die Gehäuse steppenbewohnender Schnecken, in der Kohle die Reste von Pflanzen, soweit sie nicht zu gestaltloser Kohle geworden sind.

Meeresgesteine sind unser Kalkstein und die meisten Schiefer. Flußsedimente erkennt man in den Schichten des Keupers und des Tertiärs. An der Meeresküste der Kreidezeit ist der Sandstein, z. B. der Sächsischen Schweiz und Nordwestdeutschlands, abgesetzt worden. Alle Kohlen sind aus Torfmooren hervorgegangen. Die Absätze von Süßwasserseen finden sich in vielen Abschnitten der Erdgeschichte, selbst in den Wüstensedimenten des roten Buntsandsteins. Aber die wichtigsten unter allen sind die Meeressedimente; denn jede gute Formation beginnt damit, daß das Meer das Land überschwemmt („transgrediert"), und sie endet damit, daß es seine Eroberungen wieder aufgibt und sich zurückzieht („regrediert"). Daher ist die Mehrzahl unserer Sedimentgesteine mariner Herkunft. Die meisten Fossilien sind deshalb Meerestiere[2].

Wir beobachten weiter: Bald werden wir außer den Fugen zwischen den verschiedenen Schichten auch senkrechte Fugen, ja offene Spal-

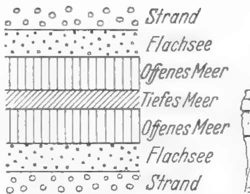
1 Statt Versteinerungen sollte man besser den Ausdruck „Fossilien" verwenden. Wir verstehen darunter alle Reste und Spuren früheren Lebens im Gestein. So sind alle Kohlen „fossile" Torfmoore. Im Gegensatz dazu sind alle heutigen Torfmoore „rezente" Kohlen. Rezent bedeutet heutig, modern, fossil alles „Ausgrabbare".

2 Vgl. den Kosmos-Naturführer K. Beurlen, Welche Versteinerung ist das? Stuttgart 1952

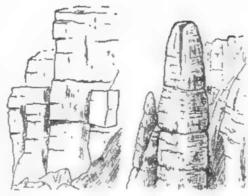
ten bemerken, die untereinander etwa parallel verlaufen und sich mit einem anderen Fugengitter kreuzen, derart, daß Fugen und Schichtflächen die ganze Gesteinsmasse in annähernd gleichförmige Quader zerlegen. Anfangs, im frischen Gestein, sind diese Fugen oft kaum sichtbar; da sie aber der Verwitterung den Weg in die Tiefe vorzeichnen, werden sie im Laufe der Zeit erweitert. Das Ergebnis sind Felsformen, wie sie im Elbsandstein, im Pfälzer Buntsandstein usw. deutlich werden. Diese Fugensysteme ähneln denen eines Betonwürfels, der zur Prüfung auf Druckfestigkeit in eine Presse eingespannt wird. Wie diese gehen sie auf mechanische Beanspruchung, auf Druck und Schub, zurück; denn die Gesteine sind in den Gewölbedruck der Erdrinde eingespannt oder gebirgsbildenden Bewegungen („tektonischen“ Impulsen) — Schub, Druck — ausgesetzt. Das wird besonders deutlich, wenn die gleiche Schicht zu beiden Seiten einer solchen Fuge in verschiedener Höhe liegt, wenn sie also „verworfen“ ist: Die Fuge ist zur Bewegungsfläche, zur Verwerfung, zum „Sprung“ geworden. Auch das läßt sich fast in jedem Sedimentgesteins-Bruch, ja, in fast jeder Sandgrube beobachten; denn der Betrag der Verwerfung kann zwar Hunderte und Tausende von Metern, ebenso aber auch Zentimeter oder gar nur wenige Millimeter ausmachen.

Eindringlicher noch offenbaren sich die tektonischen Kräfte des Erdinnern, wenn das Gestein der „mechanischen Beanspruchung“ nicht durch Brechen ausgewichen ist, sondern in Falten zusammengeschoben erscheint. Das ist dann der Fall, wenn eine lastende Decke anderer Schichten ein Ausweichen unmöglich gemacht hat. Besonders schön können die Falten in schieferigem oder feinschichtigem Gestein werden; aber auch jedes andere Sedimentgestein ist faltbar. In den Vereisungsgebieten Norddeutschlands und Süddeutschlands vertrat das drückende, schiebende Eis den Gebirgsschub und legte Tonschichten in Falten. Auch Falten treten in jeder Größenordnung auf: Im Handstück lassen sich unter Umständen die gleichen Erscheinungen beobachten wie im gewaltigen Maßstab alpiner Faltengebirge. Dann umspannen wir, ein geologischer Gulliver, mit einer Hand ein ganzes Hochgebirge!

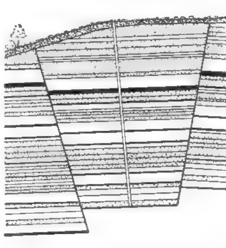
Was aber liegt unterhalb der Schichten des Steinbruches, was oberhalb? Wieweit erstrecken sich die Schichten unseres Aufschlusses in die Umgebung? Welche Bedeutung haben sie im Rahmen des geologischen Aufbaues unserer Heimat? Wer, wie wir, die Geologie nur nebenbei, nur eben am Wegesrand betreibt, wird diese Fragen nicht beantworten können. Doch gibt es einen Helfer, der ihm zur Seite steht und das Gesehene in einen größeren Rahmen stellt: die geologische Karte. Wollen wir einmal einen Regentag in den Ferien dazu verwenden, um sie zu studieren und uns unter ihrer Leitung ein neues Stück der Heimat erobern?



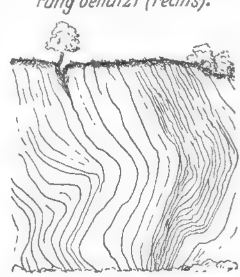
So liegen die Schichten, wenn das Meer gekommen (Transgression) u. wieder gegangen ist (Regression).



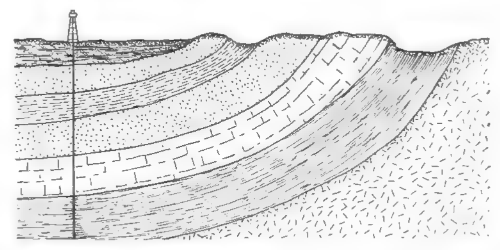
Der Steinbruch legt die sonst verborgenen Fugengitter bloß (links), die auch die Verwitterung benutzt (rechts).



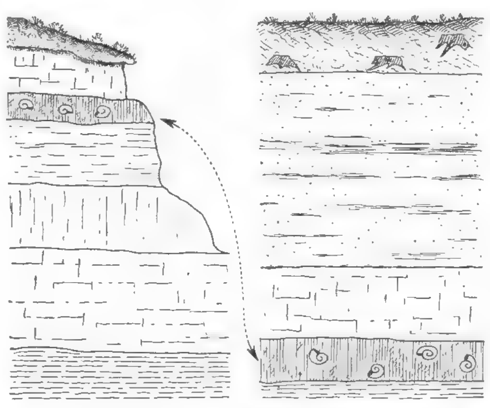
„Verworfene" Schichten (Schwarz = Kohlenflöz)



Faltung in einem Steinbruch



Wer von links nach rechts wandert, lernt immer tiefere, ältere Schichten kennen u. kann den Erfolg einer Tiefenbohrung (links) voraussagen.



Die gleichen Fossilien in verschiedenen Aufschlüssen lehren, daß die Schichten rechts jünger sind als der größte Teil des Aufschlusses links.

Unsere Leser berichten ...

Siamesische Zwillinge beim Feuersalamander

Seit dem deutschen Nobelpreisträger Hans S p e m a n n die künstliche Durchschnürung des Molcheies gelang (vgl. Kosmos, Jg. 46, S. 464, Abb. 1, 1950) und er auf diese Weise zwei Embryonen aus einem Ei erhielt, sind uns doppelköpfige Salamander zwar keine unerklärliche Erscheinung mehr, aber als „Experimente“ der Natur erwecken sie immer wieder unser Interesse. Das unten abgebildete Tier zog unser Mitglied Herr Ulrich L a h m a n n in Bremen aus einer zweiköpfigen Larve. Er konnte es nach der Verwandlung noch monatelang beobachten. Das Tier hatte zwar 2 Herzen, aber die Körperschlagadern waren miteinander verwachsen. Eine zweite Darmöffnung konnte nicht festgestellt werden. Dagegen war der Schwanz deutlich zweiteilig. Die Vorderenden verhielten sich, als gehörten sie getrennten Tieren an. Entsprechend reagierten die Hinterbeine unabhängig voneinander. Eine weitere doppelköpfige Larve war sofort tot. Die Tiere befinden sich jetzt in der W o l t e r s t o r f f - Sammlung in Magdeburg. W. F. Reinig



Abb. 1. Doppelköpfiger Feuersalamander von unten
Aufn. U. Lahmann



Abb. 1. Verzweigte Ähre des Spitzwegerichs
Aufn. E. Benner

Verzweigter Blütenstand beim Spitzwegerich

Unter den Mißbildungen des Spitzwegerichs *(Plantago lanceolata)* ist die Verzweigung des Blütenstandes wohl die häufigste. Sie wurde erstmals 1597 von John G e r a r d (in London) beschrieben und seitdem des öfteren abgehandelt, so z. B. von S c h l e c h t e n d a l. Man unterscheidet zwei Formen: einmal die seitliche Verzweigung in der unteren Hälfte der Ähre (in der Achsel eines Tragblattes der Hauptachse steht dann eine Ähre anstelle einer Blüte), zum andern die „gabelige“ Verzweigung an der Spitze. Diesen zweiten Fall stellt die Aufnahme dar, die unser Mitglied Herr E. B e n n e r uns einsandte. Da echte Gabelung bei Blütenpflanzen sehr selten ist (*Orchis*-Wurzeln!), liegt die Annahme nahe, daß hier die äußerste Sproßspitze infolge plötzlicher Kälte — die auch Herr B e n n e r für die Mißbildung verantwortlich machen möchte —, Insektenfraß oder dgl. abstirbt und sich aus den benachbarten, bis dahin noch nicht bestimmten Knospenanlagen, ebenso wie im ersten Fall, kleine Ähren anstelle von Einzelblüten bilden. Außer der Verzweigung des Blütenstandes findet man bei Wegericharten häufig auch Verbänderungen. K. Napp-Zinn

Über den Lichtrückenreflex

Dem Bericht über schwärmende Johanniswürmchen (Kosmos 1951, S. 334) von C. C. Emeis und den Beobachtungen an Eulenfaltern (Kosmos 1951, S. 572) von A. U. E. Aue möchte ich folgendes zur Erklärung und Ergänzung hinzufügen.

Beide Fälle sind eindeutig durch den Lichtrückenreflex[1] zu erklären. Solange in dem Raum das Licht brannte, richteten sich die Tiere nach dem diffusen Licht der weißen Decke. Wurde das Licht ausgeschaltet, so fehlte den Tieren im Augenblick jede Orientierungsmöglichkeit. Das durch das Fenster von draußen einfallende spärliche Licht genügte den Tieren, die an das helle Licht der Stube gewöhnt waren, offenbar nicht als Orientierungslicht, so daß sie ihre Gleichgewichtslage nicht mehr halten konnten und abstürzten. Diese Beobachtung habe ich schon oft machen können. Wenn ich nun aber das Licht nicht gleich wieder eingeschaltet habe, dann konnte ich das Tier meist nach kurzer Zeit (in einigen Fällen genügten 1—2 Minuten) am Fenster wiederfinden. Die Tiere hatten sich an das wenige Licht gewöhnt, konnten mit ihm ihre Gleichgewichtslage wiedererlangen und waren flugtüchtig.

Im vergangenen Jahr habe ich in Südfrankreich ungewollt einen schönen Versuch zum Lichtrückenreflex von Nachtinsekten machen können. Für den Lichtfang legte ich das weiße Leuchttuch auf die Erde und stellte die Lampe darauf, da ich das auf der Reise hinderliche Leuchtgestänge nicht bei mir hatte. Die anfliegenden Nachtinsekten, Schmetterlinge, Fliegen, Käfer und Ameisenlöwen versuchten, am Tuch angekommen, mit dem Rücken dem diffusen Licht des Leuchttuches zugewandt, zu fliegen, natürlich vergeblich. Ich hatte also die weiße Decke von Emeis und Aue, den Himmel und somit das Oben der Tiere, unten. Und sehr schön zeigten auch die Nachtinsekten den Lichtrückenreflex.

Da bei allen tagfliegenden Insekten und weit darüber hinaus bei fast allen Gliederfüßern der Lichtrückenreflex — bei den höheren Krebsen tritt er erst nach Ausschaltung der Gleichgewichtsorgane in Erscheinung — nachgewiesen ist, können wir wohl annehmen, daß die nachtfliegenden Insekten hier keine Ausnahme machen und denselben Mechanismus zur Herstellung ihres Gleichgewichtes zeigen, zumal ihr Auge in der Nacht als Superpositionsauge sehr lichtempfindlich und die Intensität des Lichtes in der Nacht nur graduell vom Tageslicht verschieden ist. Von den kleinen Verschiebungen des Lichtmaximums im Spektrum können wir sicher absehen. F. J. Groß

[1] Da den Insekten Gleichgewichtsorgane fehlen — bisher sind solche nur bei dem Wasserskorpion *Nepa* gefunden worden — stellen sie ihre Gleichgewichtslage im Raum mit Hilfe der Augen nach dem Licht ein, so daß der Rücken stets mehr beleuchtet wird als die Bauchseite. Wichtig ist dabei offenbar, daß die Tiere stets diffuses Licht einer punktförmigen Lichtquelle als Orientierungslicht vorziehen.

Forschung und Fortschritt

Ein neuer Werkstoff für Dauermagnete

Seit es vor etwa 2 Jahrzehnten gelungen ist, für den Bau von Dauermagneten statt des früher allein verwandten legierten Stahls sehr viel leistungsfähigere Werkstoffe zu finden, vor allem das sogenannte Alnico (Aluminium-Nickel-Kobalt-Legierungen), hat die Bedeutung der Dauermagnete für die Konstruktion elektrischer Geräte aller Art stark zugenommen. Man verwendet heute Dauermagnete für viele Zwecke, wo man früher gezwungen war, energiefressende Elektromagnete anzuwenden. Ein Übelstand ist nur, daß fast alle diese neuen Legierungen das seltene und teure Kobalt enthalten.

Auf der Suche nach einem Magnetmaterial ohne Kobalt haben nun die amerikanischen Forscher Adams, Hubbard und Syeles einen neuen magnetischen Werkstoff gefunden, der kein Kobalt benötigt und zudem in mancher Hinsicht die besten bisher bekannten Materialien übertrifft. Dieser Stoff ist eine Verbindung der Metalle Mangan und Wismut, die fein gepulvert und dann in einem starken Magnetfeld unter erhöhter Temperatur in die gewünschte Form gepreßt werden.

Wenn auch das neue Material an Remanenz (im Metall als Dauer-Feld zurückbleibendes Magnetfeld) mit 4300 Gauß den besten Werkstoff, das Alnico V (12 000 Gauß), nicht erreicht, so übertrifft es dafür an Koerzitivkraft (Widerstandsfähigkeit gegen Verlust seiner Magnetisierung) mit 3400 Oersted das Alnico V, das nur 580 Oersted Koerzitivkraft hat, beträchtlich. Es übertrifft sogar den Werkstoff mit der bisher höchsten bekannten Koerzitivkraft, 2600 Oersted, eine Legierung aus Platin und Kobalt. Der neue Werkstoff dürfte daher große praktische Bedeutung gewinnen. (Journ. Applied Physics, Bd. 23, S. 1207, 1952.) W. Braunbek

Die Bedeutung verschiedener Viren für den Tomatenanbau

Untersuchungen von H. A. Uschdraweit an der Biol. Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem führten u. a. zu folgenden auch wirtschaftlich wichtigen Ergebnissen. Die Tomate wird am häufigsten vom Tabakmosaikvirus (TM) und Gurkenmosaikvirus, gelegentlich vom X- und Y-Virus der Kartoffel, offenbar nur selten von einem Gemisch von TM und X befallen. Symptome von TM: ± deutliches Mosaik von dunkler und heller grünen Farbtönen auf den Blättern, gut wahrnehmbar auf jüngeren Blättern, Formveränderungen, in

schweren Fällen Entstellungen der Blätter wie blasenähnliche Auftreibungen, starke Verkleinerung der Blattspreite, Früchte kleiner und weniger zahlreich, mitunter mit krankhaften Flecken. Zur Nachprüfung des Ernteverlustes und der Symptomausbildung durch die hauptsächlichsten Tomatenviren wurden in Berlin-Dahlem umfangreiche Versuche mit den wichtigsten Tomatensorten durchgeführt. Als Infektionsmaterial dienten ein Virusgemisch aus TM und X, das ursprünglich in einem Privatgarten bei Potsdam aufgetreten war, und dessen Komponenten sowie ein TM-Gelbstamm. Von jeder Tomatensorte (bzw. -art) wurden je 4 Pflanzen mit TM, X, TM+X und TM-Gelbstamm infiziert; die restlichen 20 Pflanzen dienten als Kontrolle. Bereits nach 12 Tagen zeigten sich in der Mischvirusparzelle Schäden in Form von Nekrosen und Entstellungen. Wenige Tage später brachen plötzlich alle Pflanzen völlig zusammen. In der TM-Parzelle zeigten sich leichte Mosaikschekkung und Blattentstellungen. Besser stand die Gelbstammparzelle, und bei der X-Parzelle zeigten sich äußerlich keine Virussymptome; sie machte nur einen schwächeren Eindruck als die Kontrolle. Ernteergebnisse: bei TM+X 2,2; TM allein 70,9; X allein 76,9 und Gelbstamm 67,5% der Kontrolle. Schlußfolgerungen für die Praxis: Erhebliche Verluste treten auch dann ein, wenn die Pflanzen viruskrank sind, ohne deutliche Symptome zu zeigen. Daher sollte jede Möglichkeit einer Infektion ausgeschaltet werden. Saatgut darf nur von völlig gesunden Pflanzen genommen werden. Erde für die Anzucht muß desinfiziert sein. Alle Reste von kranken Tomatenpflanzen müssen verbrannt werden. Sämtliche Arbeiten mit und an Tomaten dürfen nur nach gründlicher Reinigung der Hände (am besten mit Trinatriumphosphatseife) vorgenommen werden. Die Berührung von Rauchtabak — über die Hälfte aller untersuchten Zigarettensorten erwies sich als infiziert! — sowie von Kartoffelknollen und -pflanzen, die u. U. Träger von X-Virus sind, muß während der Arbeiten mit Tomaten vermieden, jede verdächtige Pflanze schon bei der Anzucht vernichtet werden (Angewandte Botanik, Bd. 26, S. 118—129, 1952).
W. J. Fischer

Revision der astronomischen Entfernungsskala?

Auf der internationalen Astronomentagung in Rom machte W. Baade, Mount Palomar, eine interessante Mitteilung. Versuche, einzelne veränderliche Sterne vom RR-Lyrae-Typ im Andromedanebel M31 und dessen nächstem Begleiter zu erfassen, verliefen nicht in der erwarteten Weise. Es gelang nicht, die Objekte einzeln festzustellen, trotz Einsatz des 2½- und später des 5-m-Spiegelteleskopes. Für diesen Sterntyp sind aber die absoluten Leuchtkräfte gut bekannt, und wenn die bisher angenommenen Entfernungen der Nebel stimmten, hätten diese Veränderlichen unbedingt erfaßt werden müssen. Daher muß die Entfernung des Andromedanebels etwa doppelt so groß, wie bisher angenommen, angesetzt werden. Dies hat zur Folge, daß die absoluten Helligkeiten der Kugelhaufen des Andromedanebels in die gleiche Größe wie die der Kugelhaufen unseres Milchstraßensystems rücken; bisher erschienen sie als absolut schwächer. Damit wäre eine schon immer als störend empfundene Verschiedenheit beseitigt. Weiter müssen als Folge auch die Entfernungen anderer außergalaktischer Nebel verdoppelt werden. Bisher erschien unser Milchstraßensystem als ein allen gleichgeordneten Systemen an Größe weit überlegenes. Wenn nun jene anderen Systeme alle entfernter angenommen werden müssen, müssen auch ihre Größenmaße korrigiert werden. Ergebnis: Unser Milchstraßensystem erscheint nicht mehr außergewöhnlich groß. Für den Leser, der sich in den damit zusammenhängenden Fragen auskennt, sei beigefügt, daß diese Baadesche Entdeckung auf eine Änderung des Nullpunkts der Perioden-Helligkeitsbeziehung der Delta-Cephei-Sterne hinausläuft. Im Zusammenhang damit muß auch die Hubble-Konstante, die den Zusammenhang von Rotverschiebung in den Spektren der Spiralnebel und deren Entfernung angibt, geändert werden. Als letzte Folge davon ergibt sich eine Änderung des Weltalters in all den Fällen, in denen die Hubble-Konstante in die Rechnung mit eingeht. Es folgt ein Weltalter von 3,5 bis 4 Milliarden Jahren, — wiederum ein Wert, der mit solchen, die auf anderen Wegen bestimmt wurden, besser übereinstimmt als der bisherige. (Nach Dr. H. Schmidt, Eindrücke von der Tagung der internationalen astronomischen Union 1952 in Rom. Die Sterne, Bd. 28, Heft 11/12, S. 210 ff., 1952)
M. Gerstenberger

Der Meteorit im Amurgebiet

Auf der Fundstelle des riesigen Meteoriten, der am 2. 2. 1947 im Gebirge Sichote Alinj (49° 10′ nördl. Br., 134° 39′ östl. L. von Greenwich) gefallen ist, wurden außer den 37 t gröberen kosmischen Materials (darunter 318 gut erhaltene Meteroriten mit Gesamtgewicht von 15 t) nun auch die feinsten Kügelchen von 3—200 μ Durchmesser entdeckt. Sie wurden bei der sorgfältigen Untersuchung der Bodenproben in den Meteoritentrichtern und in der Umgebung (bis zu 1,5 km von den Trichtern entfernt) zusammen mit größeren Splittern festgestellt. Ähnliche Tröpfchen und Fäden wurden schon früher auf den Oberflächen der größeren Stücke des Sichote-Alinj-Meteoriten beobachtet; sie stellen offensichtlich Schmelzprodukte des Meteoriten dar, die bei der Luftreibung entstehen. (E. L. Krinov. Priroda (russ.), Jg. 1947, Nr. 12, S. 3 bis 13; ibid., Jg. 1951, Nr. 10, 82—87; Nachr. Akad. Wiss. UdSSR, Ser. 2, Bd. 85, S. 1227 bis 1230, 1952.)
A. Mirtsching

Der Einfluß von Essigsäure auf den Vitamin-C-Gehalt von Obst und Gemüse

Das Wissen um die Notwendigkeit, den Vitamin-C-Gehalt von Obst und Gemüse bei der Zubereitung von Speisen durch schonende Behandlung möglichst zu erhalten, ist heute nahe-

zu Allgemeingut geworden. Vor allem ist die Hitzeempfindlichkeit dieses Vitamins, der Ascorbinsäure, bekannt, weniger jedoch die Tatsache, daß auch auf chemischem Wege sehr leicht eine Veränderung und Zerstörung des Ascorbinsäure-Moleküls stattfinden kann. Meist sind es oxydierende Substanzen oder Sauerstoff übertragende Fermente (Oxydasen), die der Ascorbinsäure durch Oxydation ihren Vitamin-C-Charakter nehmen.

In diesem Zusammenhang verdienen die Arbeiten von Alm (Nature, Bd. 169, S. 934, 1952) über die Beständigkeit der Ascorbinsäure bei Gegenwart von Essigsäure Beachtung. Alm ließ auf die Schnittflächen zahlreicher Obst- und Gemüsesorten 5%ige Essigsäure einwirken und konnte feststellen, daß das vorhandene Vitamin C schon nach zwei Stunden in erheblichem Umfang zu Dehydroascorbinsäure oxydiert war. Apfelsinen und Zwiebeln erwiesen sich hierbei als ziemlich widerstandsfähig in diesem Sinne. Ihr Vitamin-C-Gehalt hatte sich durch diese Behandlung höchstens um 10% vermindert. Bei Spinat, Petersilie, Tomaten und Blumenkohl betrug der Prozentsatz schon 20—50% und die folgenden Gemüse- und Obstarten hatten bis zu 90% ihrer Ascorbinsäure eingebüßt: Kohl, Gurken, Kartoffeln, Moorrüben, Salat, Meerrettich, Dill, Schnittlauch, Birnen, Äpfel und Bananen.

Alm sieht die Ursache dieser Erscheinung in einer Störung des Gleichgewichts zwischen oxydierenden und reduzierenden Enzymsystemen in den Zellen unter dem Einfluß der Essigsäure. Weinsäure und Zitronensäure zeigten bei gleichartigen Versuchen keine solche Wirkung.

W. Lux

Kanadische Expedition nach Baffinland

In das bisher im Vergleich zu Grönland weniger erforschte kanadische Nordpolargebiet zog im Jahr 1950 die kanadische Baffin-Island-Expedition mit einem biologischen, geologischen und glaziologischen Arbeitsprogramm. Ihre Ergebnisse konnten bereits teilweise bekannt gegeben werden.

Der Botaniker Dr. Dansereau sammelte Pflanzen und studierte die ökologischen Bedingungen beim Clyde Inlet. Die Flora erwies sich als unvermutet reichhaltig; vielleicht findet sie in der Südbiegung des Fjords klimatische Vorzugsbedingungen im Vergleich zu der von einer kalten Strömung berührten Küste. Der neu gefundenen Flechtenarten sind mehr, als man bisher aus ganz Baffinland kannte. Mit Hilfe der Wachstumsrate bestimmter Flechtenarten konnte man die Mindestzeit bestimmen, in der das Gebiet eisfrei ist. Vorläufig noch nicht ausgewertet sind die Untersuchungen über Boden- und Wurzeltemperatur während der pflanzlichen Wachstumszeit.

Der Zoologe Dr. Wynee Edwards brachte eine umfangreiche Sammlung von Insekten und Süßwassertieren zusammen. Er beobachtete die Wanderungen einiger Vogelarten, vor allem der Königseiderente, und die Eissturmvogelkolonie auf Kap Searle, die er auf 200 000 Stück schätzt. Im Lager B der Expedition fand er sämtliche sechs aus Baffinland bekannten Sperlingsvögel als Brutvögel.

Geomorphologisch untersucht wurden der Südostlappen des „Eiskaps" und die Spitze des Clyde Inlets sowie des Sam-Ford-Fjords durch Dr. Goldthrait.

Der Expeditionsleiter Baird selbst widmete sich den Schnee- und Eisverhältnissen des Eiskaps. Er maß die Dicke des Eises mit 1500 Fuß und fand den Boden des Eises ebenso gewellt wie den der Umgebung. Versuche, die Fließgeschwindigkeit des Eises zu messen, scheiterten. Aus verschiedenen Teilen Baffinlands wurden Temperaturmessungen mit nach Hause gebracht.

Für 1953 beabsichtigt Baird eine ähnliche Expedition nach einer andern Gegend des Baffinlandes (P. D. Baird, The Baffin Island Expedition 1950. The Geographical Journal, Bd. 118, Teil 3, September 1952).

W. Böckler

Laichwanderung des Aales und ihre Beziehungen zu Mondstand und Wetter

Nach dem heutigen Stande unseres Wissens läßt sich über die Laichwanderung der Aale und ihre Beziehungen zu Mondstand und Wetter zusammenfassend etwa folgendes aussagen: Die Intensität der Wanderung wird durch mehrere Faktoren gleichzeitig gesteuert, und zwar wirken diese offenbar nach dem Prinzip der Interferenz gleichsam als Resultante gemeinsam auf den Organismus. Eine Jahresfangkurve etwa eines Aalfangbootes, die als direktes Maß für die Stärke der Wanderungen gelten kann, läßt sich in einer Kurvendarstellung als Welle mit unveränderlicher Wellenlänge (λ = 28 Tage = 1 synodischer Monat!) und stark schwankendem Ausschlag behandeln. Die Höchstwerte der Welle fallen jeweils mit dem letzten Viertel des Mondes zusammen. D. h. der Aal wandert am stärksten zur Zeit des letzten Mondviertels und nicht, wie Scheuring und Raben ausführen, zu Neumond. Die Amplituden der Welle werden vor allem durch die Wasserführung der Flüsse bestimmt oder aber durch Faktoren, die sich gleichzeitig mit dieser ändern. Weiterhin hat offenbar der im Frühjahr (nach dem Überwintern) und im Sommer—Herbst (nach der Hauptfreßperiode) verschiedene physiologische Zustand der Tiere entscheidenden Einfluß auf die Wanderfreudigkeit. Keinesfalls hat jedoch das Mondlicht die Hauptbedeutung für die Triebkraft der Aalwanderung, wie das Scheuring und andere ältere Autoren annahmen. Das beweisen auch die Fangverhältnisse nach einer totalen Mondfinsternis im September 1950; damals wurde ein an sich mit großem Ausschlag zu erwartender Höchstwert wahrscheinlich unter dem Einfluß dieser Finsternis stark abgeschwächt (!). Ein solcher Fall war bisher nur einmal für Bohrmuscheln des Golfes von Neapel bekanntgeworden (H. Knöpp, Die Laichwanderung des Aales *(Anquilla vulgaris)* und ihre Beziehungen zu Mondstand und Wetter in: Zool. Anz., Bd. 149, S. 169—177, 1952). Autorreferat

Tagung der Deutschen Sektion der Internationalen Union zum Studium sozialer Insekten in Würzburg

Während des Internationalen Entomologenkongresses in Amsterdam 1951 wurde auf einer Sondersitzung, an der sich Entomologen aus Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Israel, Holland, der Schweiz und Italien beteiligten, beschlossen, eine internationale Union zu gründen, die sich mit dem Studium der mannigfaltigen und interessanten Probleme der sozialen Insekten befaßt. Von deutscher Seite wurde die Gründung sehr begrüßt. Bisher traten ihr insgesamt etwa 60 Mitglieder bei.

Vom 29.—31. Oktober 1952 fand nun im Anschluß an die Tagung der „Gesellschaft für angewandte Entomologie" in Frankfurt die Gründung der deutschen Sektion der neuen internationalen Union in der Universitätsstadt Würzburg statt. Die gut besuchte Versammlung, zu der auch ausländische Gäste erschienen waren, wählte Herrn Prof. Dr. Gösswald zum 1., die Herren Prof. Dr. Koch und Pfarrer Herold zu stellv. Vorsitzenden und Herrn Dr. Kloft zum Sekretär. Man beschloß ferner, die Tagungen zeitlich und örtlich möglichst mit Tagungen anderer zoologischen Gesellschaften zu verbinden.

Die Vortragsreihe wurde durch ein Referat über die Termiten Guatemalas (Dr. Becker) eröffnet. Es folgten Vorträge über die Bedeutung der künstlichen Besamung in der Bienenzucht (Pfarrer Herold), die Technik der kleinklimatischen Messungen im Bienenvolk (Dr. Büdel), Untersuchungen über die Pathologie milbenverseuchter Honigbienen (Chr. Hoffmann), Untersuchungen zur Kastendetermination in der Gattung *Formica* (Dr. Bier), neue Untersuchungen über Koloniegründung bei Ameisen (Dr. Hölldobler) sowie zur Histologie parasitär degenerierter Ameisenarten (Prof. Dr. Gösswald). Vorträge, Diskussionen und Besichtigung des Institutes für Angewandte Zoologie der Universität Würzburg zeigten, mit welch vielfältigen Problemen der Morphologie, Histologie, Systematik, Physiologie, Ökologie usw. sich das unter der Leitung Prof. Dr. Gösswalds stehende Institut beschäftigt. Bei dem Streben nach einer Synthese der in zunehmender Spezialisierung gewonnenen Ergebnisse der verschiedenen Arbeitsgebiete darf auch das vergleichende Studium der ganz verschiedenen Ordnungen angehörenden sozialen Insekten als ein bescheidener Beitrag gewertet werden.

Den Abschluß der Tagung bildete eine Exkursion zwecks Besichtigung der Ameisenversuchsstation des Institutes. Hier konnten sich die Teilnehmer davon überzeugen, daß über 60 künstlich angelegte Nester der forstwirtschaftlich bedeutungsvollen Roten Waldameise bereits seit einer Reihe von Jahren in hoher Siedlungsdichte zu existieren vermögen, obwohl sie beim Nahrungserwerb hier in einem kalamitätfreien Gebiet vorwiegend auf die Ausscheidungen der im allgemeinen waldunschädlichen Rindenläuse angewiesen sind.

Gelegenheit zu persönlichen und fachlichen Aussprachen boten sich auf dem Empfangsabend, bei der Weinprobe und der Besichtigung des historischen Weinkellers der Würzburger Residenz, der Institutsbesichtigung und der Exkursion. Obgleich die Tagung bewußt bescheiden aufgezogen wurde, war ihr ein beachtlicher und schöner Erfolg beschieden.

Herbert Bruns

Arbeitsgemeinschaft Deutscher Heimat-, Wander- und Naturschutzbünde

Viele hundert, z. T. schon seit Jahrzehnten bestehende Vereine befassen sich in der Bundesrepublik mit dem Schutz der Heimatlandschaft und ihrer Geschöpfe vor der Unvernunft der Menschen und sinnlosen Eingriffen der Technik, mit der Erhaltung historisch wertvoller Bauwerke und anderer Kulturdenkmäler und der Pflege althergebrachten Brauchtums. Sie versuchen naturkundliche Erkenntnisse verschiedenster Art möglichst vielen Menschen zugänglich zu machen oder erziehen durch die Pflege von Wandern und Bergsteigen zur Heimat- und Naturverbundenheit. So verschiedenartig die Aufgabengebiete auf den ersten Blick auch zu sein scheinen, so verbindet die in diesen Vereinigungen zusammengeschlossenen Menschen doch die gemeinsame Liebe zu unserer Heimat im weitesten Sinne und die brennende Sorge, diese wertvollen Güter unseres Volkes uns und unseren Nachkommen zu erhalten. Es war daher ein glücklicher Gedanke des Verbandsvorsitzenden der deutschen Gebirgs- und Wandervereine, Herrn Direktor Fahrbach, die Dachverbände, in denen die oben charakterisierten Vereine z. T. schon seit langem zusammengeschlossen sind, zu einer Arbeitsgemeinschaft zur gemeinsamen Vertretung gleicher Interessen und zur stärkeren Betonung ihrer Bestrebungen im öffentlichen Leben zu vereinigen. Die Gründung dieser „Arbeitsgemeinschaft Deutscher Heimat-, Wander- und Naturschutzbünde" wurde im Rahmen einer feierlichen Kundgebung im Stuttgarter Schauspielhaus am 7. Dezember 1952 bekanntgegeben. Der Arbeitsgemeinschaft gehören bis jetzt an: der Deutsche Alpenverein, der Verband deutscher Gebirgs- und Wandervereine, das Deutsche Jugendherbergswerk, der Deutsche Naturschutzring, der Deutsche Heimatbund und der Verband der Vereine für Volkskunde, insgesamt rund 2 Millionen Menschen. Die Arbeitsgemeinschaft will ihre Mitgliedsverbände zwar in jeder Hinsicht fördern, ihnen aber weder Aufgaben abnehmen noch ihre Selbständigkeit irgendwie beeinträchtigen. Sie wird von einem Präsidium geleitet, das aus den Vorsitzenden der angeschlossenen Verbände und einem von diesen aus ihrer Mitte gewählten Präsidenten und Vizepräsidenten besteht. Zum Präsidenten wurde Ministerpräsident Karl Arnold, Düsseldorf (Vorsitzender des Deutschen Heimatbundes), zum Vizepräsidenten Direktor Georg Fahrbach, Stuttgart, gewählt.

W. Engelhardt

Jahresversammlung der Schutzgemeinschaft Deutsches Wild

Am Sonnabend, dem 7. März 1953, fand im Gebäude des Bayerischen Landtags in München die IV. Ordentliche Mitgliederversammlung unter dem Vorsitz des Landtagsabgeordneten J. Kiene statt. Aus dem Jahresbericht, der von Dr. Th. Haltenorth verlesen wurde, ging überzeugend hervor, wieviel erfolgreiche Arbeit die Schutzgemeinschaft auch in diesem Berichtsjahr wieder zum Schutze unserer wildlebenden Tierwelt geleistet hat. Insgesamt wurden 6000 Zuschriften bearbeitet. Die Mitgliederzahl hat sich erfreulicherweise im Berichtsjahr um 900 Einzelmitglieder erhöht; beigetretene Vereine, Schulklassen usw. sind dabei jeweils als 1 Zugang gezählt. Zu unserer Freude ist ein besonders großer Zugang von seiten der Kosmos-Mitglieder zu verzeichnen.

W. F. Reinig



Der Erdteil Afrika — dieses Werk aus der Feder von Dr. Erwin Mai erschien soeben in der Reihe der „Kleinen Länderkunden" (Herausgeber Prof. Dr. W. Evers). Die geographischen Grundlagen, die politischen und soziologischen Vorgänge, die wirtschaftlichen Tatsachen und Möglichkeiten, die stürmische industrielle und zivilisatorische Entwicklung des „dunklen Erdteils" in jüngster Zeit, die Aussichten für Auswanderer — das alles ist aus umfassender Sachkenntnis in diesem Buch zu einem lebendigen Gesamtbild geformt. (284 Seiten, 35 Textskizzen, 32 Fotobilder auf Tafeln, Halbleinenband DM 12.80.) Die „Kleinen Länderkunden" erfüllen die nach den Umwälzungen der letzten 15 Jahre notwendige Aufgabe einer wissenschaftlich exakten, in Text und Bildern lebendigen Darstellung der heutigen Verhältnisse der Länder und Völker der Erde, ihrer wirtschaftlichen Möglichkeiten und politischen Bedingungen. — Ausführliche Prospekte stehen den Lesern des Kosmos gern zur Verfügung.

Vom **KOSMOS-Lexikon der Naturwissenschaften** liegt nunmehr mit dem Erscheinen der Lieferung 8/9 der erste Band (A—K) vollständig vor. Dieser Band umfaßt rund 10 000 Stichwörter auf 1592 Spalten mit über 2300 Zeichnungen, 12 mehrfarbigen und 10 einfarbigen Kunstdrucktafeln. In klarer und knapper Form ist hier aus allen Gebieten der modernen Naturwissenschaften das Wissen zusammengefaßt, das unser Leben und unser heutiges Weltbild bestimmt. Das KOSMOS-Lexikon gibt Bescheid, wenn es darum geht, sich ein klares Bild über die Bedeutung wissenschaftlicher Begriffe zu machen. Es bringt darüber hinaus die konzentrierte Gesamtdarstellung wichtiger Fragenkreise nach dem neuesten Stand wissenschaftlicher Erkenntnis. — Allen Lesern des KOSMOS, die sich noch nicht zum Bezug des KOSMOS-Lexikons in Lieferungen entschlossen haben, empfehlen wir, jetzt den kompletten Band I zu bestellen. Er kostet in Ganzleinen gebunden DM 29.50, in Halbleder gebunden DM 36.—. Der 2. Band, der die Stichwörter der Buchstaben L—Z umfassen wird, soll bis 1954 vorliegen.

Was blüht denn da?, der Kosmos-Naturführer für die in Wiese, Flur und Wald frei wachsenden Blütenpflanzen, Sträucher und Gehölze, ist in einer Neuauflage, dem 171.—180. Tausend, wieder lieferbar**. Dafür wurden alle Zeichnungen von Gabriele Gossner neu geschaffen, der Künstlerin, der wir auch die viel bewunderten Aquarellbilder des Bandes über die „Pilze Mitteleuropas" (mit Text von Hans Haas) zu verdanken haben. Übrigens wird der 2. Band dieses Pilz-Werkes, der weitere Speisepilzarten und die Giftpilzarten behandelt, noch im Laufe des Sommers herauskommen***.

Neuauflagen aus der Reihe der Kosmos-Naturführer liegen ferner vor von den Bänden: „Welche Heilpflanze ist das?"*, „Was find' ich am Strande?"*. „Welches Holz ist das?"†, „Die Rinde, das Gesicht des Baumes"††, „Welcher Baum ist das?"*, „Welches Tier ist das?" (Säugetiere)*, „Welcher Stein ist das?", „Was blüht auf Tisch und Fensterbrett?". Die kartonierten Ausgaben werden jetzt alle mit einem abwaschbaren Lacküberzug geliefert.

* Jeder Band kartoniert DM 5.80, in Leinen DM 7.50; für Kosmos-Mitglieder DM 4.90 oder 6.50.
** Jeder Band kartoniert DM 7.50, in Leinen DM 8.50; für Kosmos-Mitglieder DM 6.50 oder 7.20.
*** Jeder Band in Halbleinen DM 9.80, für Kosmos-Mitglieder DM 8.80.
† Mit 40 Original-Holzmustern. In Holzfurnier-Einband DM 15.—, für Kosmos-Mitglieder 13.—.
†† Mit 156 Kunstdruck-Bildern. In Holzfurnier-Einband DM 8.50, für Kosmos-Mitglieder 7.20.

Zu Beiträgen dieses Heftes

Der Frankfurter Zoo, aus dem der Bericht über die Hyänenhunde stammt, steht seit vielen Jahren unter der Leitung von Dr. Bernhard Grzimek, der den Mitgliedern und Lesern des „Kosmos“ ja kein Unbekannter ist. Viele seiner Erlebnisse und Erfahrungen mit Tieren in Frankfurt, Berlin und anderswo, und viele seiner Beobachtungen und Begegnungen mit frei lebenden Tieren hat er in seinen Büchern geschildert[1]. Zuletzt schrieb er das Buch: „Flug ins Schimpansenland“, in dem seine Erlebnisse und Eindrücke von einer Expedition ins Gebiet der Goldküste und Französisch-Westafrikas niedergelegt sind. Afrika zwischen Schwarz und Weiß, ein Erdteil im Umbruch, eine Welt, in der moderne Zivilisation und Urwaldgeheimnisse dicht beisammenstehen, wird aus dem Bericht von Dr. Grzimek lebendig.

Versuche mit Pflanzen, wie sie im vorliegenden Heft am Beispiel der *Mimosa pudica* geschildert sind, bringt in großer Auswahl und einer auch für den Unterricht geeigneten systematisch aufbauenden Anordnung das „Pflanzenbiologische Experimentierbuch“ von Dr. H. W. Müller. Mit Versuchen, welche die chemischen Grundstoffe der Pflanze und ihr Wachstum, Physik, Chemie und Biologie des Bodens, pflanzlichen Wasserhaushalt und Assimilation, Atmung, Reizleben und Fortpflanzung umfassen, wird in diesem Lehrgang vom Aufbau und Leben der Pflanze eine einfache und praktische Lebenskunde erarbeitet. Der Band gehört in die Reihe unserer „Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit“, in der seit Kriegsende sechs Bände geschaffen werden konnten[2]. Als weitere Bücher der Reihe sollen neubearbeitete Ausgaben der Werke „Bakteriologie für Jedermann“ von H. Knöll und „Planktonkunde für Jedermann“ von W. Baumeister noch im Laufe dieses Jahres erscheinen, dazu ein weiteres Handbuch „Mikroskopie im Alltag“ von Dr. Dieter Krauter. Ausführliche Prospekte über „Mikrokosmos“ und Mikrokosmos-Bücher stehen den Mitgliedern des „Kosmos“ jederzeit gern zur Verfügung. Besonders weisen wir auch die Lehrer unter unsern Mitgliedern auf diese Bände hin, die ihnen für die Berufsfortbildung und als Handreichungen für einen modernen und lebensvollen Unterricht nützlich sein werden.

Prof. Dr. Werner Braunbek, der im vorliegenden Heft einen Einblick in die moderne physikalische Forschung gewährt, gibt in seinem Buch „Physik für Alle“[3] einen Gesamtüberblick über die moderne Physik. Er erstrebt dabei nicht so sehr die Vollständigkeit, ermöglicht aber durch klare, verständliche Darstellung und logisch gegliederten Aufbau ein schrittweises Vordringen bis zu den neuesten Erkenntnissen. Er setzt bei seinen Lesern wenig an speziellen Kenntnissen voraus, wohl aber den Willen, auch einmal etwas schwierigeren Gedankengängen zu folgen. Die Aufsätze zur Physik, die der KOSMOS regelmäßig veröffentlicht, fußen auf den Grundlagen, die das Buch „Physik für Alle“ vermittelt.

Geologie am Wegesrand, ein reizvolles Kapitel für jeden, der mit offenen Augen durch die Natur streift, wird in klarer Schilderung verdeutlicht durch das Buch „Geologie für Jedermann“ von Kurd v. Bülow. Der Band ist beim Verlag zur Zeit vergriffen, eine Neubearbeitung soll womöglich noch im Laufe dieses Jahres herauskommen. Jedem, der für Geologie Interesse hat, seien die Kosmos-Naturführer „Welcher Stein ist das?“ (von Dr. Rudolf Börner)[4] und „Welche Versteinerung ist das?“ (von Dr. Karl Beurlen)[5] empfohlen und vor allem auch das Werk „Die Urwelt“ von Dr. Carl Christoph Beringer[6]. In dieser Geschichte der Erde und des Lebens wird der Versuch gemacht, über die Darstellung der Ergebnisse von Geologie und Paläontologie hinaus ein erdgeschichtliches Weltbild zu entwickeln. Das Bild der Erdgeschichte erweitert sich so zu einem Fernblick auf alles historische Geschehen. Es sei weiter hingewiesen auf die einführenden Bände der Reihe „Kleine Länderkunden“, die Werke von Dr. Dr. Georg Frebold „Erde und Weltall“[7] und „Grundfragen der Erdgeschichte“[8].

1. **Wir Tiere sind ja gar nicht so.** 34.—41. Tsd. 146 Seiten mit 192 Abb. auf 48 Tafeln. In Halblein. DM 10.80 (9.40).
   Wolf Dschingis. 26.—30. Tsd. 172 Seiten mit 21 Textbildern u. 172 Abb. auf 40 Taf. In Halbleinen DM 9.50 (8.—).
   Affen im Haus. 158 Seiten mit 103 Aufnahmen auf 32 Kunstdrucktafeln. In Halbleinen DM 10.80 (9.40).
   Flug ins Schimpansenland. 151 Seiten mit 61 Bildern auf 32 Tiefdrucktafeln, 18 Zeichnungen und 4 Farbtafeln. In Halbleinen DM 10.80 (9.40).
2. Müller: **Pflanzenbiologisches Experimentierbuch.** 124 Seiten mit 46 Abb. Kartoniert DM 7.50 (6.50).
   Niethammer: **Mikrobiologische Heilmittel.** 117 Seiten mit 2 Text- und 12 Tafelbildern. Kartoniert DM 5.80 (4.90).
   Hamacher: **Biologie für Jedermann.** 26.—28. Tsd. 224 Seiten mit 260 Abb. In Halbleinen DM 12.— (10.20).
   Stehli: **Mikroskopie für Jedermann.** 42.—46. Tsd. 90 Seiten mit 121 Abb. Kartoniert DM 5.80 (4.90).
   Zach: **Histologie für Jedermann.** 6.—8. Tsd. 129 Seiten mit 150 Abb. Kartoniert DM 7.50 (6.50).
   Stehli-Kaudewitz: **Arbeitsgerät des Biologen — selbstgebaut.** 1951. 71 Seiten mit 140 Abb. Kartoniert DM 5.80 (4.90).
3. Braunbek: **Physik für Alle.** 376 Seiten mit 239 Abb. und 32 Tabellen. In Leinen DM 15.— (13.—).
4. Börner: **Welcher Stein ist das?** 39.—48. Tsd. 165 Seiten mit vielen Textabb. und 160 farbigen Bildern auf 14 Tafeln. Kartoniert DM 7.20 (6.10). In Leinen DM 8.50 (7.20).
5. Beurlen: **Welche Versteinerung ist das?** 6.—10. Tsd. 166 Seiten mit 790 Abb. und 3 Karten. Kartoniert DM 5.80 (4.90). In Leinen DM 7.50 (6.50).
6. Beringer: **Die Urwelt.** 237 Seiten mit 109 Abb. im Text und 16 Bildern auf 8 Kunstdrucktafeln. In Halbleinen DM 9.80 (8.50).
7. Frebold: **Erde und Weltall.** 121 Seiten mit 41 Abb. in Halbleinen DM 7.50.
8. Frebold: **Grundfragen der Erdgeschichte.** 172 Seiten mit 67 Abb. In Halbleinen DM 9.80.

Die Autoren dieses Heftes:

Hubert Walter: cand. rer. nat., Assistent am Anthropologischen Institut der Universität Kiel. Arbeitsgebiet: Anthropologie, spez. Sozialanthropologie und Anthropogeographie. Geb. 14. 4. 1930 in Berlin.

Gerhard Winter: Dr. habil., apl. Professor u. Lehrbeauftragter an der Universität Köln, Leiter der Botanischen Abt. Dr. Madaus & Co., Köln-Merheim. Arbeitsgebiet: Botanik, Mikrobiologie u. Mykorrhizaforschung. Geb. 19. 2. 1910 in Hamburg.

Peter Hirsch: cand. rer. nat. Arbeitsgebiet: z. Z. Mikrobiologie, Pflanzensoziologie. Geb. 29. 1. 1928 in Plön/Holstein.

Helmut Petschke: Dr. med., Arzt, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Histologie und experimentelle Biologie der Universität München. Arbeitsgebiet: Meteorobiologie und mediz. Grenzgebiete. Geb. 21. 11. 1920 in Kamenz.

Friedrich Mörtzsch: Dr.-Ing., Pressestelle der AEG Frankfurt a. M. Geb. 26. 8. 1900 in Dresden.

Gotthard Richter: cand. rer. nat. Arbeitsgebiet: Tierphotographie. Geb. 16. 6. 1924 in Wetzlar a. d. Lahn.

Heinz Scherf: cand. rer. nat. Arbeitsgebiet: Entomologie. Geb. 1. 1. 1928 in Gießen.

Müller-Using: Dr. phil. habil., Dozent an der Universität Göttingen. Arbeitsgebiet: Jagdtierkunde und Jagdwirtschaft. Geb. 14. 5. 1907 in Berlin.

Bernhard Grzimek: Dr. med. vet., Tierarzt, Regierungsrat a. D., Direktor des Zoologischen Gartens in Frankfurt a. M. Geb. 24. 4. 1909 in Neiße, Schlesien.

Otto Koke: Revierförster u. Schriftsteller (Tier- und Landschaftserzählungen). Geb. 22. 4. 1909 in Oberehnheim (Unterelsaß).

Das Juli-Heft des Kosmos bringt u. a.:

Prof. Dr. Dr. A. Hilckman, Friesland und die Friesen. — Dr. Dr. G. Venzmer, Verkannte Drüsenstörungen. — Prof. Dr. W. Braunbek, Wissenschaftsfeindliche Tendenzen der Gegenwart. — Dr. Fritz Schmidt, Geglückte Aufzucht von Hermelinen. — Prof. Dr. W. J. Fischer, Geschützte Pflanzen. — Dr. M. Hanf, Wuchsstoffe zur Unkrautbekämpfung. — Dr. B. Grzimek, Eine Reise durch Venezuela. — Dr. G. Jacob-Friesen, Urgeschichtliche Untersuchungen im Naturschutzpark Lüneburger Heide. — Dr. H. Fischer, Einheimische Heuschrecken. — P. Anthes, Die Ringelnatter im Naturkunde-Unterricht

Das Juni-Heft des Mikrokosmos bringt u. a.:

Dr. H. Pfeiffer, Der Gebrauch von Polarisationsfiltern für einfache biologische Untersuchungen im polarisierten Licht. — E. Mühlhäußer, Über die Herstellung feinster Kapillarpipetten und ihre Verwendung zum Messen. — W. Ziesak, Die mikroskopische Untersuchung von Umbelliferenfrüchten

Kleines Licht als Trickzeichner

Zu dem in Heft 11 des Jahrgangs 1952 im Kosmos erschienenen Aufsatz mit obigem Titel teilen wir mit, daß die Herstellung von Schwingungsbildern, wie sie die Abbildungen 4—10 zeigen, für graphische Zwecke durch das Patent 879 509 des Herrn Peter Keetman, Breitbrunn (Chiemsee), geschützt ist.

Berichtigung

Im Februar-Heft des „Kosmos" mußte es auf S. 51 in der Legende zu Abb. 3 und in der Anmerkung richtig „Elektromaschinenbau Fulda GmbH." heißen (statt Maschinenbau AG. Fulda).

Vorträge und Veranstaltungen des Kosmos

Vorträge

In den Monaten Juni bis September 1953 finden keine Kosmos-Vorträge statt. Unsere Vorträge beginnen erst wieder in der zweiten Oktoberwoche. Sie werden im September-Heft des Kosmos angekündigt werden.

Deutsche Mikrobiologische Gesellschaft Stuttgart

Programm der Arbeitsgemeinschaft Stuttgart

5. Juni 1953, 19 Uhr: Parasitische Würmer III (Bandwürmer und Spulwürmer)
19. Juni 1953, 19 Uhr: Parasitische Würmer IV (Bandwürmer und Spulwürmer)
3. Juli 1953, 19 Uhr: Präparieren von Grünalgen
17. Juli 1953, 19 Uhr: Präparieren von Grünalgen

Mikroskopische Kurse

Zur Zeit laufen mikroskopische Kurse

für Fortgeschrittene	mittwochs von 19—21.30 Uhr
für Lehrer	mittwochs von 16—18.30 Uhr.

Jeder Kurs dauert 10—12 Abende. Der Unkostenbeitrag für Mitglieder des Kosmos / Gesellschaft der Naturfreunde und der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart (Mikrokosmos) beträgt pro Abend DM —.50 (für den ganzen Kurs DM 5.—), für Nichtmitglieder DM 1.— (für den ganzen Kurs DM 10.—).

Kosmos-Studienreisen

Als letzte Studienreise im Sommer 1953 beginnt am 28. Juli unsere 12tägige

Biologische Studienreise nach Dalmatien

unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. W. J. Fischer. 1. Tag: Stuttgart — Zürich — Mailand — Venedig; 2. Tag: Venedig; 3. Tag: Venedig — Triest — Rijeka — Weiterfahrt mit Schiff (reservierte Kabinen); 4. Tag: Split; 5.—8. Tag: Dubrovnik mit Ausflügen nach Kotor-Lovcen; 9. und 10. Tag: Dubrovnik-Rijeka mit Ausflügen nach Abbazia und (auf Wunsch) nach der Adelsberger Grotte oder in das Karstgebiet Istriens (Pola) und zurück; 11. Tag: Rijeka — Laibach; 12. Tag: Laibach — Schwarzach — Salzburg — München — Stuttgart.

Anmeldeschluß: 15. 6. 1953.

Preis DM 418.— (Visum und Devisengebühren sowie Ausflüge extra. In Venedig Halb-, in Jugoslavien Vollpension).

Deutscher Entomologentag Hamburg 1953

Zum ersten Male seit fast 20 Jahren findet in diesem Jahre wieder ein Deutscher Entomologentag statt, und zwar vom 30. Juli bis zum 3. August in Hamburg. Neben zahlreichen Vorträgen allgemein-entomologischen Inhalts sind Sektionssitzungen und Besichtigungen naturkundlicher Ausstellungen und Sammlungen vorgesehen. Anmeldungen und Anfragen interessierter Kosmos-Mitglieder sind zu richten an Herrn Prof. Dr. E. Titschack, Hamburg-Altona, Altonaer Museum, Braunschweiger Straße.

Biologische Anstalt Helgoland (List auf Sylt)

Im Sommer 1953 veranstaltet die Biologische Anstalt Helgoland folgende Lehrgänge in List auf Sylt:
1. vom 8.—18. Juli

Kursus zur Einführung in die Meeresbiologie für Biologielehrer

mit Vorträgen, Demonstrationen, Praktikum und Exkursionen ins Wattenmeer und in die offene See;
2. vom 14.—29. August

Meeresbiologisches Praktikum für fortgeschrittene Studierende und Biologielehrer

unter Mitwirkung von Prof. C. Schlieper, Kiel. Behandelt werden Fragen der Ökologie und Physiologie der Pflanzen und Tiere des Meeres, erläutert durch Versuche mit Nordseeorganismen und Exkursionen.

Bei den Teilnehmern an diesem Kursus wird die Kenntnis der Formen und ihrer Anatomie vorausgesetzt; jüngere Semester können daher nicht teilnehmen. Die Anstalt behält sich die Entscheidung über die Zulassung vor.

Meldungen für beide Kurse bis spätestens 15. Juni 1953. Weitere Einzelheiten werden dann mitgeteilt. Anfragen und Anmeldungen mit Rückporto werden an die Biologische Anstalt Helgoland, (24 b) List auf Sylt, erbeten.


Eine interessante Bildserie, wie sie jeder Amateur mit seiner Kamera machen kann.

Kleiner Photokurs für Naturfreunde

4. Zeitraffen und Zeitdehnen

Die Photographie ist seit langem eine unentbehrliche Helferin in Wissenschaft und Forschung. Sie dient nicht nur dazu, flüchtige Geschehnisse in dokumentarischer Treue festzuhalten, sie zeigt vielmehr auch Vorgänge, die unser Auge bei direkter Beobachtung nicht wahrzunehmen vermag, weil sie sich entweder in äußerster Schnelle oder über einen langen Zeitraum verteilt abspielen.

1915 entstand die Zeitlupe

Wohl jeder Kosmos-Leser hat schon Kulturfilme gesehen, in denen durch eingestreute Trickaufnahmen etwa die Bewegungen eines Sportsmannes, eines springenden Tieres oder das Öffnen und Schließen einer Blüte anschaulich gemacht wurden. Im ersten Fall waren schnelle Bewegungen mit der „Zeitlupe", im zweiten Fall war ein in einem langen Zeitraum ablaufender Vorgang mit dem „Zeitraffer" aufgenommen worden.

Die „Zeitlupe", eine besondere Aufnahmekamera von verwickelter Konstruktion, macht es möglich, 1000 und mehr Einzelbilder in der Sekunde aufzunehmen. Für „Zeitraffer"- Aufnahmen ist dagegen keine besondere Aufnahmekamera nötig Es ist dazu nur erforderlich, mit einer gewöhnlichen Filmkamera weniger Aufnahmen in der Sekunde zu machen als es sonst üblich ist. Viele Kino-Aufnahmegeräte besitzen dazu eine besondere Übersetzung, die das Aufnahmetempo herabsetzt.

Jeder Photoamateur kann Zeitraffer-Aufnahmen machen

Der Photograph muß zwar im Gegensatz zum Filmer auf die Wiedergabe einer fortlaufenden Bewegung verzichten, aber er kann mit einfachen Mitteln interessante Bildserien herstellen, die einen Bewegungsablauf in eindringlichen Einzelbildern zeigen. Gerade für den photographierenden Naturfreund gibt es hier viele reizvolle Aufgaben.

Wer naturkundliche Bildserien herstellen will, braucht nichts weiter als eine Kamera, evtl. Vorsatzlinsen für Nahaufnahmen und viel Geduld!

Unsere Bildserie auf dieser Seite soll zu eigenen ähnlichen Aufnahmen anregen. Sie zeigt 4 Bilder aus einer Serie von 12 Aufnahmen, die im Laufe eines Vormittags von einer Tulpe gemacht wurden. Die Blume stand in einer Vase. Auf das Objektiv einer 6×6-Rollfilmkamera war eine

Vorsatzlinse gesteckt, die laut Gebrauchsanweisung bei einer Entfernungseinstellung von 1,20 m ein Herangehen an die Blüte bis auf 34 cm ermöglichte. Die Kamera war in 34 cm Abstand (Blüte-Vorsatzlinse gemessen) auf dem Tisch auf einem nicht ausgezogenen Stativ fest aufgestellt. Um genügend Schärfentiefe zu erhalten, wurde das Objektiv auf f 22 abgeblendet. Eine Heimlampe, über die Kamera gehalten, sorgte bei der Aufnahme für eine kräftige Beleuchtung. Die Belichtungszeit betrug bei Blende 22 jeweils 1 Sekunde. In Abständen von 15 Minuten wurde jeweils eine Aufnahme gemacht, und der Film dann vorsichtig auf die nächste Bildnummer weitergedreht.

So entstand im Verlauf von 3 Stunden, in denen Kamera und Blume unverändert zueinander stehen blieben, das aus 12 Einzelbildern bestehende Naturdokument, von denen wir hier 4 charakteristische Bilder zeigen.

In ähnlicher Weise lassen sich von anderen Vorgängen viele interessante Serien herstellen. Anregungen dazu liefert die Natur in Hülle und Fülle.

Der Elektronenblitz hält schnellste Vorgänge fest

Der Elektronenblitz, eine Erfindung der letzten Jahre, die infolge des hohen Preises der Geräte zunächst nur den Berufsphotographen und Reportern zugänglich war, setzt sich in volkstümlichen Ausführungen auch bei den Amateuren immer mehr durch. Zu den allen Photofreunden bekannten Geräten führender Firmen ist in letzter Zeit noch das Agfa-Synectron-Blitzgerät getreten, das durch seinen niedrigen Preis den Kreis der „Blitzer“ weiter vergrößern wird.

Die Elektronenblitzgeräte zeichnen sich durch eine äußerst kurze Blitzdauer aus, die je nach Gerät zwischen $^1/_{700}$ und $^1/_{2000}$ Sekunde liegt. Damit ermöglichen die Blitzgeräte, auch schnellste Vorgänge ohne Bewegungsunschärfe zu erfassen, wobei in dunklerer Umgebung die Belichtungszeit vom Blitzgerät und nicht vom Verschluß der Kamera bestimmt wird. In hellerer Umgebung ermöglichen der Prontor-SV-Verschluß mit seiner $^1/_{300}$ Sekunde und der Synchro-Compur mit seiner kurzen Belichtungszeit von nur $^1/_{500}$ Sekunde, den Einfluß des Raumlichts weitgehend auszuschalten. Der „Kosmos“ hat in seiner Spalte „Kurz belichtet“ schon vielfach Bildserien gezeigt, die mit Kamera und Elektronenblitzgerät gemacht wurden. Sie können Anregungen für eigene Arbeiten geben, sofern der Photofreund über ein Elektronenblitzgerät verfügt. Man wird dabei immer eine größere Anzahl Aufnahmen machen und die besten auswählen, da das Auge ja durch den Sucher nicht immer die einzelnen Phasen eines rasch ablaufenden Vorgangs genau beobachten kann.

Stürmische Eismeerfahrt

Affenidee, im Winter ins Eismeer zu fahren, durchfährt es den Rudergänger. Während Wilm das Ruder übergibt, fuchtelt der Achtermast erneut regellos in den Sternen herum — vom Orion zur Cassiopeia, über die Capella zur Cassiopeia zurück. Es sind die gleichen Gischtschleier wie vorgestern und gestern, die übermütig auf das Fahrzeug wehen. An den Bootsdavits schießen gurgelnde Fontänen hoch. Ab und zu wumst etwas laut an die stählernen Wände.

Es ist stockdunkel. Norden, Süden, Osten, West: See, wabernde, schäumende See. Ende Januar, Kurs Nord.

Wilm sieht, wie der Wind wirbelnde Glut aus Nicks Tabakspfeife blättert. Beide schweigen sich an. Sie sind auf See, in der großen, neuen Dimension zwischen Himmel und Meeresgrund. Für Wochen. Längst spüren sie, daß sie zu anderen Menschen werden, mit jeder Stunde hier an Bord. Ringsum Weite und Freiheit, bis an den Horizont. Von dort bis zum nächsten und übernächsten. Maßlos fast, ohne Grenze, ohne Hindernisse, Nordatlantik! Weit im Westen gaben die Färöer und Shetlands den „letzten Rest Nordsee" längst dem unendlichen Ozean frei: 106 Millionen Quadratkilometer Wasser! Das ist ja elfmal so groß wie ganz Europa, zweieinhalb mal so groß wie Asien!

106 Millionen Quadratkilometer — und doch erst ein Drittel Weltmeer. Ein Drittel der Riesenfläche, die drei Fünftel des Globus' überzieht . . .

Auf, ab, vor und zurück fingert der Mast, fast im Takt, durch den Himmel. Die Wasserschleier über den Decks sind wärmer geworden. Atlantikwasser, Golfstromwasser. In den Wanten und Antennen jault es dumpf wie in den Windblechen einer Lokomotive. Die Bugwelle prustet und dauzt, wenn die Back heruntersackt und der Steven in ein Wellental schlägt. „Verdammt nochmal!" Ein Brecher fuhr Nick ins Gesicht und löschte ihm zischend die Pfeife aus.

Plötzlich zuckt eine Schneeböe — wie eine Stichflamme — auf die „Meerkatze" zu. Es wird pottendick. Mümmelnd dreht sich das Radargerät auf dem Schornstein und tastet das Schiff durch die Nacht. Man kann nicht wissen, ob einer entgegenkommt. Den zu rammen, hieße zwar der Stecknadel im Heuhaufen begegnen. Aber man kann gar nicht so dumm denken, wie es manchmal kommt. Aufpassen!

Ausnahmsweise liegt der Hebel des Maschinentelegrafen auf „Kleine Fahrt voraus". „Meerkatze" spielt Blindekuh. Der Ausguckmann in der Nock kneift die Augen zusammen. Es schneit horizontal bei dem Wind, es flirrt und peitscht von backbord nach steuerbord, nicht etwa von oben nach unten. Dafür reißt ein Windstoß hin und wieder die Flocken ein Stück in die Höhe, dann schneit es beinahe umgekehrt. Böööööt!

fistelt das Elektrotyphon durch die Nacht. Jede Minute einmal.

Böööööt!

Wie das nun einmal in der Seewasserstraßenordnung niedergelegt ist. Der Teufel frikassiert den Kapitän, der das vergißt. Denn ein Schiff, das man nicht sieht, soll man wenigstens hören.

Immer dichter wird das Schneetreiben. Immer schneidender. Der Ausguckmann gibt es auf, den dicken weißen Belag von dem Peilkompaß zu pusten. Dagegen kommt man nicht an. Und ein Ausguckmann hat auch gar keine Zeit. Er stiert angestrengt in Fahrtrichtung nach vorn. Wenn nun doch mal ein Licht aufblinzelt in dem weißen Sott? Radargeräte sind schön und gut. Aber sie können irren. Eiszapfen vor dem Scanner, Empfänger von Schneeflocken verklebt? Radar ist Hilfsmittel, nicht vollgültiger Ersatz. Wenn es eine Ramming gäbe, eine Kollision, weil Radar versagte: Vor dem Seeamt trüge der Kapitän die Schuld.

Ein Kapitän trägt sie überhaupt immer. Er ist das lebende Gewissen des Schiffes. Es gibt nichts, was er übersehen darf. Er behält sogar die Verantwortung, wenn ein Lotse an Bord ist und ihn falsch berät. Tja, so ein Kapitän. Einer von vielen tausend Kapitänen auf der Welt. Und doch das Oberhaupt eines Staates, die Persönlichkeit, die immer einen Ausweg finden soll. Der Mann, auf den man sich verläßt.

Jetzt steht er wieder auf der Brücke. Der Läufer Deck hat ihn geweckt, obwohl es nachts um drei losging: „Herr Kapitän, es wird dick!" Nun kneifen sie alle drei die Augen zusammen und luchsen in die weiße, wirbelnde Nacht: Käptn, Wachhabender und Ausguck.

Böööööt!

Jede Minute einmal. Stunde um Stunde. Wenn hier oben Schneetreiben einsetzt, dann braucht man Geduld. Viel Geduld.

Böööööt!

Der weiße Tanz strömt durch den Lichtschein der Oberdeckslampe vor dem Maschinenskylight, reißt und quirlt vor den erleuchteten Bulleyes vorbei. Tausendfältig.

Böööööt!

Plastisch und scheinbar reglos stehen die Millionen Flocken wie erschrocken in der Luft, wenn das Elektronen-Blitzlichtgerät des Fotografen aufzuckt. Schneidend, grell, daß die Wache auf der Brücke für Minuten geblendet wird.

Böööööt!

„Das nächste Mal sagen Sie bitte Bescheid, wenn geblitzt wird, dann können wir solange die Augen schließen!" grollt der Wachhabende aus dem Ruderhaus.

Jawohl. Natürlich, denkt Nick, so geht das ja nicht. Der Blitz seiner 5000-Volt-Kondensatorspannung ist viel zu intensiv. Das muß die Männer blenden.

Böööööt!

Eine ganze Nacht lang. Allmählich macht einen das Getute melancholisch. Jede Minute einmal. Kleine Fahrt voraus.

Bööööőt!

Da pfeift der Bootsmann die Freiwache hoch. Schneefegen. Es liegen glücklich 40 Zentimeter Schnee an Oberdeck, wenn die von der Gischt naß werden und vereisen, haben wir den schönsten Panzer, sagte der Kapitän. 60 Tonnen Eis an Deck verträgt das Schiff, dann ist der kritische Punkt erreicht. Dann wird es „topplastig".

Bööööőt!

Man hatte gerade so schön in der warmen Koje gelegen nach zwölf Stunden Arbeitstag. Nun klappern die Zähne, der Wind peitscht den Schnee in die Gesichter. Er ist körnig geworden wie Hagel. Wumsssss! knallt ein Brecher über Deck. Die Männer sind naß bis aufs Hemd. Der Schneeschieber poltert auf den Seitendecks, die Piassava-Besen grummeln auf der Back. Allemannsmanöver!

Bööööőt!

Himmlische Nacht, eine von fünfzig solchen, die vielleicht bevorstehen.

„Wohl dem, dem Seefahrt ein Geheimnis blieb!" Der das eben seufzend sagte, der hat neulich an Land einen andern Beruf angefangen. Er hatte die Nase voll von der See. Nach vierzehn Tagen bat er um Kündigung. Er hielt es beim besten Willen nicht mehr aus. Sein Chef verstand ihn nur allzugut: Heimweh nach einem Schiff.

Bööööőt!

Verfallene sind das alle, Süchtige. Jeder haßt die Seefahrt mit der gleichen Inbrunst, mit der er sie liebt. Herrlicher, verfluchter Job! Familienleben auf Raten, niemals Sonntag, sieben Wochen täglich 12 Stunden Wache. Und wenn man in der Koje liegt: Bootsmanöver, Schneefegen, sturmklar machen.

Und wenn man an einem Ende fertig ist mit der Schneeschipperei, dann geht es am anderen wieder los. Brrr, man sieht wirklich nicht mehr die Hand vor den Augen. Und die Finger sind so klamm! Wenn der Schnee an der Steuerbordlaterne vorbeigerissen wird, dann sind alle Flokken giftgrün. Und drüben tiefrot. Von der Dampferlaterne im Vortopp ist überhaupt nichts mehr zu sehen. —

Plötzlich die Schweineinsel, Svinöy. Die Wetterecke Nummer eins. Der Punkt, an dem sich alle Kurse ändern, wenn man an der gebogenen Unterseite Norwegens entlangfährt und weiter nach Norden will.

Im Krieg das Todeskap, vor dem es ewig mulmig war. Denn hier mußten Geleitzüge nach Nordnorwegen aus den schützenden Schären heraus. Um Svinöy herum. Und da passierte es dann, weil die anderen nur auf den Moment gewartet haben. Schnellboote, U-Boote, Flieger . . .

Gläsern klar ist der Mittag geworden. Kurs diesmal 110 Grad. Um 12.30 Uhr kommt Land in Sicht. „Meerkatze" schnurt bis auf fünf Seemeilen Abstand an Svinöy heran und läuft bald

parallel zur Küste nach Norden weiter. Das Panorama der besonnten, etwa 500 m hohen Schneegipfel und Berggrate hinter der stahlblauen, teils violetten See ist Vorgeschmack auf alles Kommende. Norwegen — Harmonie zwischen Alpen und Meer. Eigenartiges, wildschönes Land mit seiner 2500 Kilometer langen Küste!

Einige Nußschalen von Norske-Fischkuttern dümpeln vor ihrem Treibnetz. Die Fischer lauern erstaunt und pfeiferauchend herüber, während die „Meerkatze“ mit rauschender Bugsee an ihren bunten Netzbojen vorbeifurcht.

Dem Kameramann Nick steht beinahe Schaum vor dem Munde, er rennt hin und her wie ein aufgescheuchtes Huhn. Um ihn herum ist alles zur „Farbaufnahme“ geworden. Über der seidig dunkel werdenden Dünung beginnt das Alpenglühen: bordeauxrote Berge über Schwarzviolett. Traumhaft, unwirklich. Und er kann nicht knipsen, weil es schon zu dunkel ist. Das Schiff dümpelt hin und her, es verbietet jede längere Belichtungszeit. Armer Nick! —

Sieben dramatische Sturmwochen und ein kleines Spezialschiff sind der Rahmen für einen Erlebnisbericht, der in Wort und Bild die grandiose Wasserwildnis des Eismeeres zeigt und Dinge nacherleben läßt, von deren Existenz kaum jemand etwas ahnt; es sei denn die Besatzung des Fischerei-Schutzbootes „Meerkatze“, die Hochseefischer und die beiden jungen Männer, die diese sieben Wochen miterlebten. „Orkan in Höhe Bäreninsel“ von Hans Georg Prager ist ein Buch, das ohne Zeigefinger belehrt, ein Film eher von moderner Technik, Ozeanographie und Bordalltag. So muß es auch sein, wo Radar, internationaler Wetterdienst, Fischschwarm-Jagd mit Ortungsgeräten das harte Leben der Hochseefischer bestimmen.

Der Leserkreis ist weit: Jugend, die echte Spannung und wirkliches Erlebnis sucht, naturwissenschaftlich interessierte Erwachsene und Seeleute. — 167 S. Text; 50 Bilder auf 24 Tiefdrucktafeln nach Aufnahmen von Karl Bitterling; 26 Textabbildungen. In Halbln. DM 6.80

Bücher von der See

machen dem Ferienreisenden Freude. Franz Ludwig Neher z. B. ist ein Mann, mit dem man erlebt, wie es auf hoher See zugehen kann.

„Eine unserer besten Seegeschichten“ nennt deshalb mit Recht die Zeitschrift Bücherei und Bildung das Buch »Monsun« von F. L. Neher, das im Kosmosverlag erschienen ist und mit 246 Seiten, ausgestattet mit Textvignetten und einem genauen Schiffsplan, in Halbleinen gebunden DM 6.80 kostet.

Wer's erprobt hat, muß es wissen

Wie sich die KOSMOS-BAUKÄSTEN* im Selbstunterricht bewähren, bezeugen die nachstehenden, unaufgefordert eingesandten Urteile.

Ideal durchkonstruiert

Was mir als langjährigem, leidenschaftlichem Bastler an Ihrem Kosmos-Baukasten besonders gut gefällt, ist die äußerst vielseitige Verwendbarkeit der Geräte, die zur Folge hat, daß dieses ideal durchkonstruierte Labor an Handlichkeit, Raumersparnis und nicht zuletzt an Preiswertigkeit seinesgleichen nirgendwo aufzuweisen hat. Umgerechnet kostet jeder Versuch nur 10 bis 11 Pfennige. Von den Kosmos-Baukästen kann ich nur sagen, ich empfehle jedem ernsthaft Studierenden solch' ein Rüstzeug zum Selbststudium.
Egon Braun, Aachen

Bewunderungswürdig in der Methodik

Der Kosmos-Baukasten ist bewunderungswürdig in der Methodik und ermöglicht die physikalischen Grundbegriffe spielend und doch richtig aufzufassen. Dieser Baukasten ist keine bloße Spielerei, sondern entwickelt Denken und Überlegen.
Dr. Fr. Stirnimann, Luzern

Geradezu unverwüstlich

Nicht nur lernbegierigen Schülern, sondern auch Erwachsenen, die, gleich mir, ihre Schulkenntnisse etwas auffrischen und eine anschauliche Kenntnis der Grundlagen der Physik erwerben wollen, kann ich die Kosmos-Baukästen wärmstens empfehlen. Sie sind eine Quelle dauernder Belehrung und anregender Unterhaltung. Ganz besonders erfreut mich die geradezu unverwüstliche Beschaffenheit der einzelnen Teile.
Dr. Kurt Kaufmann, Eindhoven

***KOSMOS-BAUKÄSTEN** sind Experimentier-Ausrüstungen zur Durchführung zahlreicher Versuche an Hand methodisch aufgebauter Anleitungs-Lehrbücher für Selbstunterricht in Physik und Chemie. Jeder Baukasten umfaßt einen abgeschlossenen Lehrgang über eines der folgenden Gebiete:

ELEKTROTECHNIK. 540 Versuche aus der Elektrizitätslehre. DM 62.50 (für Kosmos-Mitglieder DM 60.—)

RADIOTECHNIK. 385 Versuche von der Wirkung des Stromes bis zum Überlagerungsempfänger. DM 88.— (85.—)

CHEMIE. 800 Probierglasversuche aus der organischen und anorganischen Chemie. DM 89.50 (86.—)

MECHANIK. 550 physikalische Versuche aus der Mechanik, Akustik und Wärmelehre. DM 94.— (91.—)

OPTIK. 310 interessante Experimente aus der Lehre vom Licht. DM 70.— (67.—)

FLUGPHYSIK. 35 praktische Versuche aus der Physik des Fliegens. DM 28.50 (27.50)

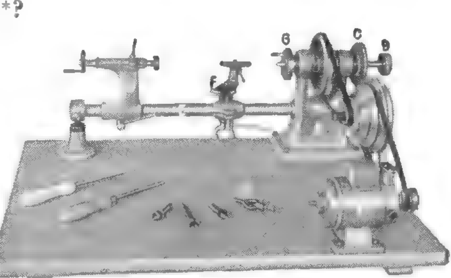
GEOMETRIE. Eine Plastilin-Raumtafel zur gegenständlichen Veranschaulichung der darstellenden Geometrie nach vorhandenem Lehrbuch. DM 39.— (37.50). Dritte Ebene und Kleinausgabe auf Anfrage.

Fordern Sie unsere ausführliche Druckschrift kostenlos an.

Und was sagt man zur **KOSMOS-DREHBANK****?

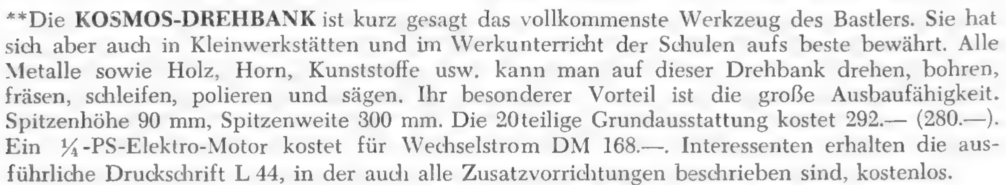
Allen Anforderungen gewachsen

. . . und möchten Ihnen heute, nachdem sich die Kosmos-Drehbank in unserer Werkstatt bestens bewährt hat, unseren verbindlichen Dank und unsere Anerkennung aussprechen.
Die Kosmos-Drehbank ist allen Anforderungen gewachsen.
Zentrale der Rottaler Puppenbühnen, Bayerbach



Erstaunliche Vielseitigkeit

Die von Ihnen herausgebrachte Bastlerdrehbank ist mir geblieben, während alle meine größeren Präzisionsmaschinen den Kriegsereignissen zum Opfer fielen. So hat diese kleine Bank nach dem Zusammenbruch lange Zeit Arbeiten verrichten müssen, für die sie eigentlich gar nicht gedacht war. Und sie hat sie mit erstaunlicher Vielseitigkeit geschafft.
Walter Rockmann, Machtlfing (Obb.)



Die **KOSMOS-DREHBANK ist kurz gesagt das vollkommenste Werkzeug des Bastlers. Sie hat sich aber auch in Kleinwerkstätten und im Werkunterricht der Schulen aufs beste bewährt. Alle Metalle sowie Holz, Horn, Kunststoffe usw. kann man auf dieser Drehbank drehen, bohren, fräsen, schleifen, polieren und sägen. Ihr besonderer Vorteil ist die große Ausbaufähigkeit. Spitzenhöhe 90 mm, Spitzenweite 300 mm. Die 20teilige Grundausstattung kostet 292.— (280.—). Ein ¼-PS-Elektro-Motor kostet für Wechselstrom DM 168.—. Interessenten erhalten die ausführliche Druckschrift L 44, in der auch alle Zusatzvorrichtungen beschrieben sind, kostenlos.

Franckh'sche Verlagshandlung · Abt. Kosmos-Lehrmittel · Stuttgart O

UNTERRICHT UND FORTBILDUNG

KOSMOSFREUNDE UNTER SICH

Suche alte, neue Bücher u. Abhandlungen über Speise- und Giftpilze. Titel, Verfasser, Seitenzahl angeben. Preisangebote an: Hans Bellemann, Lindau (B.), Postfach 66

Kaufe mittleres Fernrohrobjektiv (Linse oder Spiegel). Gisela Harms, (22c) Bensberg, Hauptstr. 60

Verkaufe Elektromann, Radiomann, All-Chemist. Angebote unter 948

Verkaufe: **16-mm-Vorführgerät** „Agfa Movector Super 16", Friedensausführung, jedoch ungebraucht. (Ist mit Zusatz auch für Tonfilm geeignet.) Preis DM 900.—. **Projektionsapparat** für Diapositive bis 8,5×10 cm. Fast wie neu. Mit Zusatzobjektiv für Leicafilme. Preis DM 300.—. Suche kleineres **Fernrohr** und **Okulare.** Angebote unter 947

Suche **Das große Weckeinkochbuch.** Oelsen, Celle-Vorwerk, Mummenhofstr. 6

Suche Kosmos Heft 3/1952. H. Wilberg, Eidengesäß üb. Gelnhausen

Akarette, gut erhalten, 2 Objektive, vieles Zubehör für nur DM 300.— (60% des Neuwerts) abzugeben. W. Zieten, Gießen, Stephanstraße 24

Suche Mikrotom für Holzschnitte. Angebote unter 946

Kleinbild-Spiegelreflex-Kamera, Praktika, Zeiss Biotar, 1:2, Blendenvorwahl, synchronisiert, Bereitschaftstasche, Ladenpreis 550.— DM, fabrikneu für 375.— DM abzugeben. Karl Heinz Keller, Techn. Hochschule Aachen, Org. chem. Institut

Stellungssuche: Naturwissenschaftlich interessierter junger Mann, 30 Jahre, ledig, sucht Stelle bei einem Präparator oder ähnlichem Beruf. Grundkenntnisse vorhanden. H. Kofend, Lauterbach 53, Kreis Schrobenhausen

Kaufe gute Kleinbildkamera (Leica, Contax) nebst Zubehör; Bauschinger u. Peters Logarithmisch-Trigonometrische Tafeln mit 8 Dezimalstellen. Angebote unter 949

Kosmos-Baukasten Astronomie zu kaufen gesucht. Angebote unter 950

Kosmos 1 Jahrgang 1951 gesucht. Erbitte Nachricht unter 951

Habe abzugeben: „Kosmos"-Handweiser f. Naturfreunde Jahrgänge 1925—1951 (24 Bände) gebunden, tadellos erhalten. Angebote unter 952

Verkauf: Atlantis, Ztschr. Jg. 1—3, 6—10 = 8 Lnbde zu DM 150.—; Die Handelshochschule kplt. 16 Bde DM 100.—; G. Hauptmann Werke, Gr. Ausg. 1922, 12 Hpgtbde DM 72.—; Das deutsche Lichtbild Jg. 1927—1938 11 Lnbde DM 200.—; Neue Universum Bd. 39, 59, 60, 61 gebr. je 6.—; Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin Jg. 1912—1937 (geb. 1912—31, Rest in Heften) zusammen DM 340.—. F. Günther, Berlin-Siemensstadt, Heckerdamm 283

Beilagenhinweis:

Einem Teil der Auflage dieses Heftes liegt ein Prospekt der Firma Hannoversche Lebensversicherung auf Gegenseitigkeit, vorm. Preußischer Beamtenverein, Gegründet 1875, Anruf 2 04 46, (20 a) Hannover 1, Postschließfach 555, bei.

Ferner bitten wir um Beachtung einer Ferien- und Reise-Beilage des Landesverkehrsverbandes Ostfriesland, die ebenfalls einem Teil der Auflage beigegeben ist.

Der Mai-Ausgabe lag ein kosmetischer Prospekt der Fa. Schröder-Schenke, Berlin, bei.

Wir bitten unsere Leser, diese Beilagen nicht zu übersehen.

Gelegenheitsanzeigen im KOSMOS, die wir unter der Rubrik „Kosmos-Freunde unter sich" veröffentlichen und die keine gewerblichen Angebote enthalten dürfen, sind billig und haben Erfolg. Das Wort kostet nur 40 Pfg., im Fettdruck 50 Pfg., Chiffre-Gebühr DM 1.—. Überweisung des Insertionsbetrages unter Stichwort „Gelegenheitsanzeige" auf unser Postscheckkonto Stuttgart Nr. 100.